

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Dalam kehidupan sehari-hari setiap orang selalu dihadapkan pada masalah dan tantangan, baik yang sederhana maupun yang rumit. Salah satu tantangan yang dihadapi saat ini adalah semakin pesatnya perkembangan sains dan teknologi. Efek dari pesatnya perkembangan sains dan teknologi bukan hanya dapat meningkatkan kesejahteraan masyarakat, tetapi juga dapat melahirkan masalah bagi masyarakat penggunanya. Untuk menghadapi aneka ragam tantangan dan masalah ini orang perlu berpikir. Salah satu kemampuan berpikir yang diperlukan untuk bisa memecahkan masalah adalah berpikir logis.

Berpikir logis diartikan sebagai kegiatan berpikir menurut logika. Berpikir logis adalah berpikir berdasarkan penalaran, bukan dengan perasaan. Dalam berpikir logis terkandung kemampuan menganalisis fakta dan ide-ide, menggabungkannya untuk mensintesis, menggeneralisasi, menjelaskan, memberi alasan, memvalidasi argumen, berhipotesis, dan tiba pada suatu kesimpulan atau penafsiran; dan karenanya termasuk kemampuan berpikir tingkat tinggi (*high-order thinking*). Memanipulasi informasi dan ide melalui proses demikian memungkinkan orang untuk dapat memecahkan masalah. Orang yang berpikir logis lebih menguasai prosedur mental tertentu sehingga dapat bekerja lebih baik dalam berbagai situasi. Berpikir logis merupakan kunci untuk membuat keputusan dan memecahkan masalah-masalah kompleks.

Piaget mengajukan gagasan berpikir logis sebagai kemampuan yang diamati dalam tahap operasi konkret dan operasi formal. Individu dalam tahap operasi konkret dapat menggunakan kemampuan berpikir logis dalam memecahkan masalah nyata. Dalam tahap operasi formal individu menggunakan operasi-operasi atau prinsip-prinsip logis dalam konteks situasi abstrak. Kemampuan ini mengacu pada kemampuan individu untuk memecahkan masalah

dengan menggunakan operasi mental atau kemampuan untuk mencapai prinsip-prinsip dan aturan dengan membuat generalisasi atau abstraksi (Gray, Pinto, Pitta, & Tall, 1999; Boeree, 2006).

Piaget (Leongson & Limjap, 2003) percaya bahwa pada tahap operasi formal anak mampu mengkomunikasikan pemikiran logis mereka dalam bentuk pernyataan dan proposisi. Anak mengembangkan kemampuan memecahkan masalah mental melalui penggunaan representasi dan model mental, mampu mengikuti cara ilmiah untuk menemukan solusi masalah atau mengambil kesimpulan dari premis-premis pada suatu argumen yang diberikan. Anak menunjukkan keterampilan berpikir-tingkat tinggi dengan menjawab pertanyaan secara logis dan membuat keputusan yang efektif. Selain mampu melibatkan operasi-operasi pada tahap operasional konkrit, mereka juga mampu menunjukkan pemikiran rasio dan pemikiran proporsional, pemikiran probabilitas dan pemikiran korelasional.

Kenyataannya, meskipun Piaget menyatakan bahwa anak-anak mulai mengembangkan penalaran formal pada usia sebelas tahun, para peneliti telah membuktikan bahwa penalaran-penalaran semacam itu pada sebagian besar anak-anak tidak berkembang bahkan sampai usia lanjut (Sumarmo, 1987; Lawson dalam McLaughlin, 2003; Leongson & Limjap, 2003; Yenilmez, 2006; Fah, 2009). Selain itu, tidak selalu seseorang dapat memberi alasan dengan benar. Dalam banyak kasus, seseorang yang dewasa tidak dapat memberikan tanggapan yang tepat secara logis terhadap berbagai masalah penalaran (Wason dalam Markovits & Barrouillet, 2004), dan untuk sebagian orang dewasa bahkan yang berpendidikan, beralasan logis dengan premis-premis abstrak atau palsu adalah sulit (George, dalam Markovits & Barrouillet, 2004). Fakta ini menunjukkan banyak remaja dan orang dewasa terbatas dalam kemampuan mereka untuk menggunakan penalaran formal.

Untuk menghindari penalaran yang keliru serta pengambilan kesimpulan yang salah, dan agar dapat menganalisis pernyataan-pernyataan secara kritis maka

kemampuan berpikir logis mutlak dikembangkan pada siswa. Mulai dari sekolah dasar peserta didik mesti dibekali keterampilan yang memungkinkan mereka memiliki kualitas berpikir yang dapat diandalkan. Salah satu mata pelajaran yang mendukung penguasaan keterampilan ini adalah matematika. Dalam Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) ditekankan bahwa mata pelajaran Matematika perlu diberikan kepada semua peserta didik mulai dari sekolah dasar untuk membekali peserta didik dengan kemampuan berpikir logis, analitis, sistematis, kritis, dan kreatif, serta kemampuan bekerjasama. Kompetensi tersebut diperlukan agar peserta didik dapat memiliki kemampuan memperoleh, mengelola, dan memanfaatkan informasi untuk bertahan hidup pada keadaan yang selalu berubah, tidak pasti, dan kompetitif. Salah satu dari lima standar kompetensi kelulusan (SKL) mata pelajaran matematika adalah menggunakan penalaran pada pola dan sifat, melakukan manipulasi matematis dalam membuat generalisasi, menyusun bukti, atau menjelaskan gagasan dan pernyataan matematika. Hal ini telah ditetapkan oleh pemerintah melalui Permen No. 23 Tahun 2006.

Pengembangan kemampuan berpikir tersebut dapat dilakukan melalui kegiatan pembelajaran matematika karena beberapa karakteristik berikut. Pembelajaran matematika dititikberatkan pada sistem, struktur, konsep, prinsip, serta kaitan yang ketat antara satu unsur dengan unsur lainnya; upaya ini membutuhkan pola pikir deduktif dalam konsep logika yang aplikasinya sangat diperlukan dalam kehidupan sehari-hari (Kusumah, 2008). Selain itu matematika memiliki karakteristik sebagai suatu ilmu dan *human activity*, yaitu bahwa matematika adalah pola berpikir, pola mengorganisasikan pembuktian yang logis, yang menggunakan istilah yang didefinisikan dengan cermat, jelas dan akurat (Sabandar, 2009). Secara substansial matematika memuat pengembangan kemampuan berpikir yang berlandaskan kaidah-kaidah penalaran yang logis, kritis, sistematis, dan akurat (Suryadi, 2012). Sebagai cara berpikir, matematika memperlengkapi siswa kemampuan mengorganisasi, menganalisis, dan mensintesis informasi, lebih dari perhitungan semata; dan orang yang senang

matematika akan menggunakannya ketika menemukan masalah sehari-hari (Reys, Suydam, Lindsquist, & Smith, 1998). Dari berbagai pendapat di atas, diyakini bahwa matematika bukan sekedar ilmu berhitung yang diajarkan oleh guru di sekolah, melainkan lebih dari itu, yaitu bagaimana mendorong otak manusia untuk merumuskan masalah, teori dan metode pemecahannya.

Gambaran kemampuan berpikir logis anak-anak Indonesia terlihat dari berbagai hasil penelitian berikut. Hasil survey *JICA Technical Cooperation Project for Development of Science and Mathematics Teaching for Primary and Secondary Education in Indonesia* tahun 1999 di Kota Bandung (Suryadi, 2012) memperlihatkan bahwa siswa sulit dalam kegiatan matematika yang melibatkan justifikasi atau pembuktian, penyelesaian masalah yang memerlukan penalaran matematik, menemukan generalisasi atau konjektur, dan menemukan hubungan antara data-data atau fakta yang diberikan. Hal serupa dilaporkan oleh Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan (P4TK) Matematika (Shadiq, 2007) bahwa kemampuan siswa Indonesia dalam matematika baik di tingkat sekolah dasar maupun di tingkat sekolah menengah saat ini masih rendah, di antaranya ditandai dengan kemampuan bernalar matematis yang rendah. Begitu pula menurut Ruseffendi (Saondi, 2008), kemampuan berpikir logis matematis anak-anak kita masih lemah dan karena itu perlu pembudayaan melalui proses pembelajaran yang memadai di kelas. Penelitian-penelitian yang dilakukan Usdiyana, Purniati, Yulianti, & Harningsih (2009), Syaiful (2011) dan Saragih (2011) memperlihatkan bahwa kemampuan berpikir logis matematis siswa kurang memuaskan manakala pembelajarannya didominasi guru dan kurang bervariasi. Sebagai konsekuensi dari temuan-temuan di atas, mengatasi masalah kelemahan berpikir logis para siswa mesti dilakukan, di antaranya dengan memperhatikan pendekatan pembelajaran yang digunakan di kelas.

Keterampilan lain yang diperlukan guna memenuhi tantangan masa depan adalah mengkomunikasikan pemikiran secara efektif. Greenes & Schulman (1996)

menyatakan bahwa kebutuhan umum di semua disiplin ilmu dan di tempat kerja adalah kemampuan untuk berkomunikasi, ini mengharuskan orang dapat: (a) mengungkapkan ide dengan berbicara, menulis, menunjukkan, dan menggambarkan secara visual dalam berbagai jenis tampilan; (b) memahami, menafsirkan, dan mengevaluasi ide-ide yang disajikan secara lisan, tertulis, atau dalam bentuk visual; (c) mengkonstruksi, menafsirkan, serta mengaitkan berbagai representasi ide dan hubungan; (d) melakukan pengamatan dan dugaan, merumuskan pertanyaan, serta mengumpulkan dan mengevaluasi informasi; dan (e) menghasilkan dan menyajikan argumen yang meyakinkan.

Pentingnya penguasaan kemampuan komunikasi untuk kehidupan peserta didik ditunjukkan oleh fakta bahwa salah satu SKL pelajaran matematika untuk semua tingkatan kelas, adalah mengomunikasikan gagasan dengan simbol, tabel, diagram, atau media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah (Permen No. 23 Tahun 2006). Penekanan ini mengusulkan agar siswa sebaiknya memiliki banyak kesempatan menggunakan bahasa untuk mengomunikasikan ide-ide matematis mereka. Ini sesuai dengan hakekat matematika sebagai bahasa, menggunakan istilah dan simbol yang didefinisikan dengan cermat. Istilah-istilah dan simbol-simbol ini menambah kemampuan untuk berkomunikasi tentang ilmu pengetahuan, situasi kehidupan nyata, dan matematika itu sendiri (Reys, Suydam, Lindsquist, & Smith, 1998). Dengan demikian berbicara dan menulis tentang matematika merupakan bagian integral dalam belajar matematika.

Tidak jarang terdengar ucapan siswa yang belajar matematika seperti, “Saya mengerti, hanya saja saya tidak bisa menjelaskannya.”, atau, “Saya yakin jawaban saya benar, tapi bingung mengatakan alasannya.” Dari ucapan-ucapan seperti itu tampak bahwa siswa mengalami kesulitan mengemukakan idenya atau kesulitan memberikan alasan atau penjelasan mengenai langkah penyelesaian masalah yang dibuatnya. Bagi kebanyakan siswa, menjelaskan proses pemikiran mereka merupakan tugas yang menakutkan. Selain itu banyak siswa yang dapat menyelesaikan masalah-masalah matematika secara tertulis tetapi ketika diminta

mengklarifikasi secara lisan, mereka seperti tidak dapat berbuat apa-apa. Atau sebaliknya, banyak siswa yang dapat segera menanggapi secara lisan atas suatu pertanyaan atau ide yang diajukan, tetapi lambat untuk mengekspresikannya secara tertulis.

P4TK Matematika (Shadiq, 2007) dan Sumarmo (2012) mengungkapkan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa pada umumnya masih rendah. Siswa sulit menyatakan suatu situasi ke dalam model matematika atau ekspresi matematis, siswa sulit mendemonstrasikan algoritma penyelesaian masalah, menginterpretasi solusi sesuai masalah awal, dan mencari alternatif solusi lainnya; siswa sulit menggunakan representasi grafik atau tabel sebagai cara penyelesaian soal dan membuat representasi teks tertulis.

Keadaan yang sama terlihat dari hasil analisis peneliti terhadap jawaban soal peserta yang mengikuti seleksi masuk sebuah perguruan tinggi swasta di Kabupaten Sumedang tahun 2010, 2011, dan 2012. Ditemukan bahwa kemampuan para lulusan SMA ini untuk menyatakan suatu situasi, gambar, diagram atau benda nyata ke dalam bahasa, simbol, ide, atau model matematis masih belum memuaskan.

Gejala-gejala di atas menunjukkan kekurangmampuan siswa berkomunikasi matematis dan karenanya berlatih menjadi komunikator matematis yang efektif merupakan suatu kebutuhan. Pendukung pembaharuan pendidikan matematika menekankan perlunya siswa menggunakan berbagai model komunikasi, seperti lisan, tulisan, dan ekspresi visual serta manipulatif fisik, untuk mengekspresikan ide-ide matematis. Di sini dibutuhkan usaha yang disengaja dan berkelanjutan untuk menciptakan dan memperkuat budaya kelas yang memungkinkan semua siswa merasa nyaman mengekspos pemikiran mereka ketika mereka mempertanyakan, menanggapi dan mengelaborasi pernyataan-pernyataan teman sekelas dan guru. Menurut *National Council of Teacher of Mathematics* (NCTM) (2000), mendengarkan secara aktif ide-ide siswa, mengidentifikasi pertanyaan menarik dan merangsang siswa untuk mengajukan

pertanyaan seperti itu, serta menyoroti atau menangkap bagian-bagian penting dari ide-ide atau pertanyaan yang datang dari siswa merupakan model perilaku guru yang penting yang dapat diadopsi siswa dan menjadi kebiasaan mereka.

Selain aspek kognitif, untuk dapat *survive* di era dunia baru, dunia terbuka, dan persaingan global, diperlukan manusia-manusia yang unggul dari segi sikap dan kepribadian. Menurut Tilaar (1999), manusia unggul ditandai dengan: (1) berdedikasi dan disiplin; yakni mempunyai jiwa pengabdian terhadap tugas dan pekerjaannya, serta terfokus kepada apa yang ingin ia wujudkan; (2) jujur; yakni lurus hati, suatu syarat untuk dapat terlaksananya kerjasama, (3) inovatif; tidak puas dengan hasil yang telah dicapai dan tidak puas dengan *status quo*, ia selalu gelisah dan mencari yang baru; (4) tekun; tidak berhenti sebelum membuahkan sesuatu, dan memanfaatkan sumber secara efisien; serta (5) ulet; yaitu tidak mudah putus asa, ia akan terus-menerus mencari dan mencari.

Sayangnya, berbagai gejala tingkah laku sementara peserta didik kita masih belum menggembirakan. Menurut pengamatan Soedijarto (1997), Tilaar (1999), dan Slamet (2002), sifat-sifat yang dicirikan oleh manusia-manusia unggul seperti disiplin, kerja keras, inovatif, tekun dan ulet belum melekat dan masih jauh untuk memenuhi tuntutan era baru dari masyarakat maju. Rasa ingin tahu, motivasi serta disiplin untuk belajar dari peserta didik pada umumnya masih rendah. Begitu pula iklim belajar di rumah/lingkungan keluarga belum membudaya. Perilaku-perilaku di atas berkaitan dengan kemandirian belajar.

Dari gejala-gejala di atas dapat dikatakan bahwa kemandirian belajar (*self-regulated learning* (SRL)) peserta didik kita masih kurang, karena sebagaimana yang dicirikan oleh Zimmerman (1990) siswa yang belajar mandiri adalah siswa yang mengembangkan keterampilan dan kebiasaan untuk menjadi pelajar yang efektif, menunjukkan usaha, ketekunan, dan memilih strategi belajar yang efektif. Siswa dengan kemandirian belajar adalah siswa yang secara metakognitif, motivasional, dan perilaku, aktif dalam proses belajar mereka dan dalam mencapai tujuan belajar mereka sendiri. Siswa yang kurang mandiri dalam belajar

biasanya menghindari kegiatan atau cepat menyerah, menetapkan tujuan yang mudah yang tidak menantang, dan tidak mencari bantuan walaupun diperlukan.

Menurut Zimmerman (1990) setiap siswa menaruh perhatian terhadap pelajaran dengan derajat berbeda-beda, tetapi siswa yang menampilkan inisiatif, motivasi intrinsik, dan tanggung jawab pribadi, mencapai keberhasilan akademik tertentu. *Organisation for Economic Cooperation and Development* (OECD) (2004) memaparkan bahwa siswa yang baik dapat mengatur kegiatan belajar mereka sendiri dan menerapkan segudang strategi belajar dengan cara efektif. Sebaliknya, siswa yang memiliki masalah belajar sulit memilih strategi yang efektif untuk memfasilitasi dan memonitor belajar mereka, atau gagal memilih strategi yang tepat untuk menyelesaikan tugasnya. Strategi kontrol yang dengannya siswa dapat memonitor belajar mereka, misalnya memeriksa apa yang telah mereka pelajari dan mencari tahu apa yang masih perlu mereka pelajari, membentuk komponen penting dari pendekatan efektif untuk belajar karena membantu siswa menyesuaikan belajar mereka sesuai kebutuhan. Siswa yang mampu mengatur belajar mereka cenderung berhasil mencapai tujuan-tujuan belajar tertentu.

OECD yang menaruh perhatian terhadap SRL, pada penyelenggaraan *Programme for International Student Assessment* (PISA) 2003 di samping memfokuskan pada penilaian kompetensi matematika siswa usia 15 tahun di 41 negara, juga meneliti mengenai motivasi dan aspek-aspek lain berkenaan sikap terhadap belajar dan aspek-aspek strategi pengelolaan dan monitor belajar mereka sendiri, dalam hal ini SRL. Berdasarkan respons yang diberikan siswa terhadap beberapa pertanyaan menyangkut aspek-aspek tersebut di atas, diperoleh informasi bahwa hubungan penggunaan strategi SRL dengan kinerja matematika, meskipun kuat di beberapa negara, namun cenderung lemah secara keseluruhan bahkan sedikit negatif. Di Indonesia, misalnya, penggunaan strategi kontrol berada di urutan keenam, sementara kompetensi matematis di urutan ke-40. Informasi ini tampaknya bertentangan dengan teori kekuatan SRL yang dapat

meningkatkan kemampuan akademis pelajar seperti dikemukakan di atas. Namun menurut analisis OECD, terdapat faktor lain yang memiliki pengaruh negatif pada kinerja matematika siswa yakni kecemasan matematika (*math anxiety*). Kenyataannya lebih dari dua per tiga siswa di Indonesia melaporkan bahwa mereka sering khawatir mereka akan mendapatkan pelajaran matematika yang sulit. Daripada mengolah tugas kognisi yang relevan, siswa dengan tingkat kecemasan tinggi sering disibukkan/direpotkan oleh tugas kognisi yang tidak relevan dan tekanan emosional. Keduanya menyebabkan berkurangnya kapasitas untuk benar-benar berurusan dengan tugas-tugas yang ditangani dan oleh karena itu menyebabkan kinerja yang lebih rendah.

Harapan bagi lahirnya generasi muda yang memiliki kemampuan, rasa tanggungjawab, dan kepribadian untuk menghadapi masa depan dibebankan kepada sekolah. Sekolah perlu memupuk dan memperkuat berbagai perilaku kemandirian belajar, sehingga kebiasaan ini tertanam dan ketika meninggalkan sekolah individu memiliki keinginan dan kemampuan untuk terus belajar sepanjang hidup dalam berupaya memperoleh pengetahuan dan keterampilan baru yang diperlukan agar berhasil beradaptasi dengan perubahan keadaan. Ketika mereka meninggalkan sekolah, sebagian besar aktivitas belajar harus mereka kelola sendiri. Untuk melakukan ini mereka harus mampu menetapkan tujuan, tekun, memantau perkembangan belajar mereka, menyesuaikan strategi belajar yang diperlukan dan mengatasi kesulitan dalam belajar. Terkait dengan hasil penelitian OECD di atas, maka pengalaman belajar yang menyenangkan dan tidak menimbulkan kecemasan matematika, merangsang, dan menantang adalah salah satu prinsip yang perlu diperhatikan dalam pelaksanaan pendidikan matematika.

Dengan adanya masalah-masalah di atas, tantangan yang muncul adalah menciptakan kondisi yang akan mendorong pengembangan keterampilan berpikir logis, komunikasi, dan kemandirian belajar matematis siswa. Diperlukan upaya guru untuk dapat mewujudkan dan menciptakan suasana pembelajaran yang memungkinkan siswa dapat mengalami proses berpikir dalam belajar matematika

Mimih Aminah, 2016

Mengembangkan Kemampuan Berpikir Logis, Komunikasi, dan Kemandirian Belajar Matematis Siswa SMA Melalui Pembelajaran Metakognitif

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

di kelas. Suatu kelas yang potensial dalam mengembangkan kemampuan berpikir matematika dikatakan sebagai suatu kelas yang berpikir matematis atau “*Mathematical Thinking Classroom*” (Sabandar, 2009). Selanjutnya Sabandar mengemukakan bahwa di antara beberapa hal yang harus dicermati guru untuk menciptakan situasi kelas seperti ini adalah: guru memiliki kemampuan bertanya yang baik untuk dapat membangkitkan rasa ingin tahu siswa dan membantu siswa untuk mau terlibat dalam suatu situasi berpikir yang baik; serta mengantisipasi dan siap dengan respons-respons untuk memfasilitasi siswa manakala siswa mengalami hambatan dalam proses berpikir.

Sejalan dengan ini, Branford (Wahyudin, 2012) berpendapat guru mempunyai peranan yang penting dalam membantu pemberdayaan perkembangan kebiasaan berpikir dengan mengajukan pertanyaan-pertanyaan seperti “Sebelum kita melanjutkan, apakah kita yakin sudah memahami ini?”, “Apakah kita punya rencana?”, “Apa sajakah pilihan-pilihan kita?”. Pertanyaan-pertanyaan demikian membantu siswa terbiasa memeriksa pemahaman saat mereka berbuat, memonitor kemajuan diri mereka sendiri atau menyesuaikan strategi-strategi mereka saat menghadapi dan memecahkan permasalahan. Keterampilan-keterampilan reflektif ini disebut ‘metakognisi’.

Belakangan ini metakognisi semakin mendapat perhatian besar dalam berbagai penelitian pendidikan matematika dan diyakini sebagai salah satu bagian penting dari proses belajar. Metakognisi mengacu pada gagasan menguji pengetahuan dan pikiran seseorang, juga berkaitan dengan aktivitas memonitor dan mengatur proses berpikir. Metakognisi meliputi pengetahuan menyusun struktur pengetahuan, pengetahuan tentang tugas kognitif, dan pengetahuan tentang diri.

Menurut Wahyudin (2012), sejak pengalaman paling awal para anak bersama matematika, penting bagi guru membantu mereka memahami bahwa penegasan mesti selalu mempunyai alasan. Para siswa perlu mempelajari dan setuju dengan apa yang bisa diterima sebagai suatu argumen yang memadai.

Pertanyaan-pertanyaan metakognitif membantu siswa belajar membangun dan menjustifikasi dugaan, dan juga untuk membantah dugaan.

Kenyataan yang terjadi adalah banyak siswa yang tidak menyadari bahwa mereka kurang memanfaatkan metakognisi mereka ketika menyelesaikan masalah matematika, sehingga mereka tidak memahami apa yang dipelajarinya. Ini tidak terlepas dari bagaimana proses belajar mengajar terjadi di ruang kelas kita. Berdasarkan penelitian Sumarmo, Suryadi, Rukmana, dan Dasari pada tahun 1998 (Suryadi, 2012) yang dilakukan di kelas 3, 5, dan 6 sekolah dasar diperoleh gambaran umum bahwa pembelajaran matematika masih berlangsung secara tradisional yang antara lain memiliki karakteristik sebagai berikut: pembelajaran lebih berpusat pada guru; pendekatan yang digunakan lebih bersifat ekspositori, guru lebih mendominasi proses aktivitas kelas, latihan-latihan yang diberikan lebih banyak bersifat rutin, dan dalam proses belajar siswa lebih bersifat pasif. Sementara itu temuan yang diperoleh Balitbang Depdiknas (Pusat Kurikulum, 2007) menunjukkan bahwa baik di tingkat SD/MI, SMP/MTs, maupun SMA/MA, pelaksanaan pembelajaran di kelas masih konvensional, metode pembelajaran kurang bervariasi, guru cenderung selalu menggunakan metode ceramah dan tanya jawab. Kegiatan belajar mengajar kurang mengaktifkan siswa, guru masih mengejar target materi.

Gambaran serupa dilaporkan oleh P4TK Matematika (Shadiq, 2007), bahwa proses pembelajaran di kelas kita kurang meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi (*high-order thinking skills*), yang diantaranya ditandai dengan penekanan pembelajaran lebih banyak pada penguasaan keterampilan dasar (*basic skills*), namun sedikit atau sama sekali tidak ada penekanan untuk berkomunikasi secara matematis, dan bernalar secara matematis. Karakteristik lain pembelajaran mengacu pada tujuan jangka pendek (lulus ujian sekolah, kabupaten/kota, atau nasional), lebih fokus pada kemampuan prosedural, *low-order thinking skills*, komunikasi satu arah, pengaturan ruang kelas monoton,

bergantung kepada buku paket, lebih dominan soal rutin, dan pertanyaan tingkat rendah, dan sebagian besar guru belum menguasai keterampilan bertanya.

Dengan kegiatan pembelajaran seperti itu, apa yang diajarkan di ruang kelas lebih banyak berkaitan dengan masalah keterampilan manipulatif atau berkaitan dengan bagaimana mengerjakan sesuatu tetapi kurang berkaitan dengan mengapa demikian dan apa implikasinya. Hal ini ternyata memunculkan masalah. Menurut Ruseffendi (1991) dan Saondi (2008) siswa belajar hanya menghafal (*rote learning*), yang tidak menyebabkan timbulnya pengertian (makna) pada siswa, menyebabkan siswa pasif, serta tingkat kemampuan kognitif siswa yang terbentuk hanya pada tataran tingkat yang rendah. Senada dengan itu Carr (2010) mengungkapkan bahwa akibat belajar dengan menghafal adalah siswa mungkin tidak berhasil memahami bagaimana prosedur itu dapat diubah atau diganti, mengapa prosedur-prosedur itu yang dipilih untuk digunakan, dan apakah hasil yang diperoleh bermakna. Pendapat di atas didukung oleh temuan Chiu (Carr, 2010) yang menunjukkan siswa yang mengandalkan hafalan prosedur dan fakta, mengerjakan masalah-masalah matematis lebih buruk daripada siswa yang menggunakan strategi metakognitif untuk mempelajari matematika, seperti halnya di negara-negara Asia yang menekankan strategi hafalan dalam pengajaran matematika.

Dengan demikian yang penting adalah siswa perlu memahami matematika tidak sekedar mengingat fakta dan menghafal penerapan prosedur, karena penyelesaian masalah yang baik dalam matematika memerlukan pengetahuan dan keterampilan metakognitif. Pembelajaran matematika dengan strategi metakognitif dipandang dapat membantu siswa mengkonstruksi rantai-rantai penalaran yang relatif kompleks dan memberikan alasan-alasan matematis. Pembelajaran perlu dirancang sehingga menyajikan berbagai aktivitas yang memancing pikiran dan siswa mengontrol kegiatan intelektual mereka sendiri, diantaranya mendorong siswa merefleksikan proses belajar mereka.

Sebagaimana yang dipaparkan terdahulu, bertanya adalah sumber metakognitif penting. Siswa perlu menyadari kekuatan dan kelemahan mereka, serta perbendaharaan prosedur dan strategi yang mereka gunakan untuk belajar dan melakukan matematika, lebih khusus memecahkan masalah. Kegiatan bertanya melibatkan pemantauan, pengendalian, dan secara khusus mengatur pemahaman dengan mencari informasi yang relevan dengan tujuan yang ingin dipahami siswa. Oleh karena itu, bertanya merupakan strategi utama dalam pembelajaran metakognitif. Memancing pertanyaan, dan menanggapi jawaban yang diajukan siswa merupakan cara untuk membangkitkan aktivitas berpikir dan berbicara tentang matematika serta mendorong siswa untuk terlibat dalam komunikasi. Interaksi seperti ini memberikan siswa kesempatan berbicara tentang ide-ide mereka, mendapat umpan balik untuk pemikiran mereka, dan mendengar titik-titik pandang lain. Pembelajaran metakognitif mendorong siswa untuk merefleksikan proses belajar mereka, dan refleksi individu atau interaksi dengan orang lain (baik guru maupun teman sebaya) memberikan peluang bagi siswa untuk berkomunikasi dan menjelaskan pemikiran mereka.

Dalam latar persekolahan tradisional, siswa cenderung bergantung pada guru mereka dalam perolehan informasi. Menurut Boekaerts & Niemivirta (2000) serta Schunk & Ertmer (2000), siswa memiliki sedikit kesempatan untuk belajar mandiri ketika guru mendikte apa yang harus siswa lakukan, kapan dan di mana mereka melakukannya, dan bagaimana mereka mencapainya. Masalah-masalah seperti ini dapat muncul ketika siswa kurang memiliki pengetahuan tentang proses pengaturan diri yang efektif atau percaya bahwa pendekatan mereka sendiri bekerja dengan cukup baik (Fabricius & Hagan; Presley, dalam Schunk & Ertmer (2000)). Sebaliknya, sebagaimana yang dikemukakan Bransford (Wahyudin 2012), saat para guru mempertahankan suatu lingkungan sehingga perkembangan pemahaman secara konsisten dipantau lewat refleksi, para siswa lebih cenderung belajar bertanggung jawab untuk merefleksikan pekerjaan mereka sendiri dan membuat penyesuaian-penyesuaian yang perlu saat memecahkan permasalahan.

Mimih Aminah, 2016

Mengembangkan Kemampuan Berpikir Logis, Komunikasi, dan Kemandirian Belajar Matematis Siswa SMA Melalui Pembelajaran Metakognitif

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Dengan demikian pembelajaran metakognitif tidak saja berpotensi mengembangkan keterampilan berpikir, melainkan juga kemandirian belajar.

Memperhatikan berbagai teori, gejala dan kenyataan di atas, peneliti tertarik untuk mempraktikkan pembelajaran metakognitif dan menggali gambaran lebih luas tentang pengaruhnya terhadap pengembangan keterampilan berpikir logis, komunikasi matematis dan kemandirian belajar siswa SMA. Lebih jauh, bagaimana berbagai aspek sikap siswa terhadap belajar dan perilaku belajar matematika mereka berhubungan dengan kemampuan berpikir logis dan komunikasi matematisnya.

Sebelumnya, peneliti menelusuri berbagai penelitian yang telah dilakukan yang mengkaji ketiga aspek tersebut, baik di tingkat sekolah menengah maupun di tingkat perguruan tinggi. Usdiyana, dkk. (2009), Syaiful (2011) dan Saragih (2011) masing-masing meneliti kemampuan berpikir logis matematis pada siswa SMP dengan menerapkan pendidikan matematika realistik. Sementara itu, Sumarmo, Hidayat, Zulkarnaen, Hamidah & Sariningsih, (2012) meneliti kemampuan berpikir logis matematis pada siswa SMA dengan menerapkan pembelajaran berbasis-masalah dengan strategi *Think-Talk-Write*. Hasilnya menunjukkan bahwa kemampuan berpikir logis matematis siswa kelas eksperimen lebih baik atau sama dengan siswa kelas kontrol (yang mendapat pembelajaran konvensional).

Penelitian yang mengkaji kemampuan komunikasi matematis siswa SMP dilakukan oleh Saragih (2011) dan Izzati (2012) melalui pendidikan matematika realistik, serta oleh Qohar (2010) melalui pembelajaran *reciprocal teaching*. Sementara itu, pada siswa SMA dilakukan oleh Ibrahim (2011) melalui pembelajaran berbasis masalah, Yonandi (2011) melalui pembelajaran kontekstual berbasis komputer, serta Mudrikah (2013) melalui pembelajaran berbasis-masalah berbantuan komputer. Pada mahasiswa, penelitian dilakukan oleh Widjajanti (2010) melalui strategi perkuliahan kolaboratif berbasis-masalah. Informasi yang

diperoleh adalah kemampuan komunikasi matematis siswa/mahasiswa kelas eksperimen lebih baik atau sama dengan siswa kelas kontrol.

Penelitian tentang kemandirian belajar dilakukan oleh Sugandi (2010) pada siswa SMA dengan menerapkan pembelajaran berbasis-masalah dengan seting kooperatif tipe *jigsaw*. Pada siswa SMP, penelitian dilakukan oleh Fauzi (2011) dengan pembelajaran metakognitif, Izzati (2012) dengan pendidikan matematika realistik, Qohar (2010) dengan pembelajaran *reciprocal teaching*, serta Surya (2013) dengan pembelajaran kontekstual. Hasilnya adalah kemandirian belajar siswa kelas eksperimen cenderung lebih baik.

Penelitian yang menerapkan pembelajaran metakognitif pernah dilakukan oleh Nanang (2009) untuk meningkatkan kemampuan pemahaman dan pemecahan masalah matematis siswa SMP, Fauzi (2011) untuk meningkatkan kemampuan koneksi matematis dan kemandirian belajar siswa SMP, serta Nindiasari (2013) untuk meningkatkan kemampuan dan disposisi berpikir reflektif matematis serta kemandirian belajar siswa SMA. Pembelajaran ini meningkatkan berbagai kemampuan di atas lebih baik atau paling tidak sama dengan pembelajaran konvensional.

Dari hasil penelusuran terhadap berbagai penelitian di atas, diketahui bahwa banyak metode, pendekatan, dan strategi inovatif terbukti dapat meningkatkan berbagai kecakapan matematis. Tetapi sejauh mana pembelajaran dengan pendekatan metakognitif dapat mengembangkan kemampuan berpikir logis matematis, kemampuan komunikasi matematis, serta kemandirian belajar matematis siswa SMA belum ada penelitian, dan ini mendorong peneliti untuk mengkajinya.

Pada penelitian ini kemampuan awal matematis (KAM) siswa menjadi salah satu faktor yang diperhatikan karena diduga turut mempengaruhi aktivitas mental saat mempelajari materi selanjutnya, mengingat bahwa matematika memiliki keterkaitan topik dan konsep satu sama lainnya, serta mengkomunikasikan hasil pemikirannya. Kemampuan awal matematis yang

dimiliki siswa diduga turut mempengaruhi perilaku pengelolaan aktivitas belajarnya. Selain itu, penetapan pada kategori mana siswa berada berdasarkan KAM akan dapat menjelaskan bagaimana aspek sikap siswa terhadap belajar dan perilaku belajar matematika mereka berhubungan dengan kemampuan berpikir logis dan komunikasi matematisnya.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dikemukakan, permasalahan yang akan dibahas berfokus pada perbedaan kemampuan berpikir logis matematis, komunikasi matematis, dan kemandirian belajar matematis siswa setelah proses pembelajaran dilaksanakan. Untuk mendapat gambaran yang lebih rinci, maka permasalahan dirumuskan melalui pertanyaan-pertanyaan berikut.

1. Apakah siswa yang mendapat pembelajaran metakognitif menunjukkan pencapaian dan peningkatan kemampuan berpikir logis matematis, komunikasi matematis, dan kemandirian belajar matematis yang lebih baik daripada siswa yang mendapat pembelajaran konvensional baik ditinjau secara keseluruhan maupun berdasarkan kemampuan awal matematis (KAM)?
2. Apakah terdapat interaksi antara pendekatan pembelajaran dan KAM terhadap pencapaian kemampuan berpikir logis matematis, komunikasi matematis, dan kemandirian belajar matematis?
3. Apakah terdapat asosiasi antara kemampuan berpikir logis matematis dan kemampuan komunikasi matematis, antara kemampuan berpikir logis matematis dan kemandirian belajar matematis, serta antara kemampuan komunikasi matematis dan kemandirian belajar matematis?
4. Kesulitan-kesulitan apa yang dialami siswa dalam menyelesaikan soal kemampuan berpikir logis matematis dan komunikasi matematis?
5. Bagaimana tanggapan siswa terhadap pembelajaran matematika dengan pendekatan metakognitif?

C. Tujuan Penelitian

Sesuai dengan rumusan masalah yang telah ditetapkan di atas, tujuan penelitian ini sebagai berikut.

1. Menelaah perbedaan pencapaian dan peningkatan kemampuan berpikir logis matematis, komunikasi matematis, dan kemandirian belajar matematis antara siswa yang mendapat pembelajaran metakognitif dengan siswa yang mendapat pembelajaran konvensional baik ditinjau secara keseluruhan maupun berdasarkan kemampuan awal matematis.
2. Menelaah ada tidaknya interaksi antara pendekatan pembelajaran dan KAM terhadap pencapaian kemampuan berpikir logis matematis, komunikasi matematis, dan kemandirian belajar matematis.
3. Menelaah ada tidaknya asosiasi antara kemampuan berpikir logis matematis dan kemampuan komunikasi matematis, antara kemampuan berpikir logis matematis dan kemandirian belajar matematis, serta antara kemampuan komunikasi matematis dan kemandirian belajar matematis.
4. Mendeskripsikan kesulitan-kesulitan yang dialami siswa dalam menyelesaikan soal kemampuan berpikir logis matematis dan komunikasi matematis.
5. Mendeskripsikan tanggapan siswa terhadap pembelajaran matematika dengan pendekatan metakognitif.

D. Manfaat Penelitian

Diharapkan bahwa temuan dari penelitian ini akan memberikan manfaat sebagai berikut.

1. Melengkapi teori-teori dan hasil-hasil penelitian terdahulu tentang pembelajaran metakognitif, kemampuan berpikir logis, komunikasi matematis dan kemandirian belajar matematis siswa terutama pada tingkat sekolah menengah.

Mimih Aminah, 2016

Mengembangkan Kemampuan Berpikir Logis, Komunikasi, dan Kemandirian Belajar Matematis Siswa SMA Melalui Pembelajaran Metakognitif

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

2. Siswa memperoleh kesempatan untuk terlibat secara aktif mengelola proses berpikirnya sendiri yang berpotensi mengembangkan kemampuan berpikir logis dan komunikasi matematis serta mengorganisasi aktivitas belajar.
3. Para pendidik (guru) memperoleh informasi dari hasil uji coba penerapan pembelajaran metakognitif ini dan menjadi bahan pemikiran untuk pelaksanaan yang lebih baik jika akan diterapkan di sekolah atau tempat kerja masing-masing.
4. Peneliti yang ingin melakukan penelitian sejenis dan lebih mendalam memperoleh bahan referensi yang relevan.
5. Pengambil kebijakan memperoleh masukan dan bahan pertimbangan bagi pembuatan kebijakan berkaitan penerapan pembelajaran yang efisien dan efektif yang dapat digunakan untuk mengembangkan kemampuan matematika dan sikap serta kebiasaan positif belajar siswa.

E. Struktur Organisasi Disertasi

Bab I memperkenalkan topik penelitian dan menyajikan gambaran rumusan masalah dan tujuan penelitian serta manfaat yang dapat diberikan dari hasil penelitian ini. Bab II berisi tinjauan teoritis kemampuan berpikir logis matematis, komunikasi matematis, dan kemandirian belajar matematis. Definisi operasional kemampuan-kemampuan tersebut ditelusuri sebagai bahan pembuatan instrumen penelitian. Selanjutnya dikemukakan teori metakognisi, dengan fokus pada peran metakognisi dalam pembelajaran. Di sini dikaji beberapa model teoritis pembelajaran metakognitif yang selanjutnya dijadikan bahan rancangan model pembelajaran yang diterapkan dalam disertasi ini. Hasil studi empiris terkait kemampuan-kemampuan matematis yang diteliti dan pembelajaran yang melibatkan metakognisi dibahas untuk melengkapi kerangka penelitian.

Bab III menyajikan langkah-langkah yang ditempuh dalam penelitian eksperimental ini. Desain percobaan disajikan, demikian pula dengan proses penentuan partisipan. Pada bagian ini dipaparkan prosedur pengembangan

instrumen dan pengumpulan data. Selanjutnya disajikan analisis statistik yang digunakan untuk menguji hipotesis dan menjawab pertanyaan penelitian yang diajukan.

Bab IV memaparkan secara lengkap temuan penelitian. Hasil pengolahan dan analisis data diungkapkan sejalan dengan rumusan masalah, yang pada intinya melihat pengaruh pembelajaran metakognitif terhadap perkembangan kemampuan berpikir logis matematis, komunikasi matematis, dan kemandirian belajar siswa. Selanjutnya gambaran rinci kemampuan siswa dalam komponen-komponen yang termuat dalam masing-masing aspek di atas dijelaskan. Bab ini diakhiri dengan diskusi yang lebih rinci dengan meninjau kembali berbagai teori dan hasil studi lapangan dan hubungannya dengan temuan penelitian ini. Bab V merangkum hasil dan kontribusi utama dari disertasi ini. Ini menjadi bahan pertimbangan berbagai pihak dalam menerapkan pembelajaran metakognitif untuk mendorong pengembangan kemampuan berpikir logis, komunikasi, dan perilaku kemandirian belajar matematis khususnya, serta kecakapan matematis dan domain afektif pada umumnya.