

PENALARAN DAN PEMECAHAN MASALAH DALAM PEMBELAJARAN GEOMETRI

Sukayasa

*Dosen pada Prodi Pendidikan Matematika FKIP Universitas Tadulako
Email: sukayasa08@yahoo.co.id*

Abstrak

Penalaran dan pemecahan masalah merupakan dua kompetensi penting dalam pembelajaran matematika sekolah termasuk geometri. Karena kedua kompetensi ini saling terkait dan menjadi target tujuan dalam kurikulum matematika sekolah. Konsep matematika (geometri) akan dapat dipahami dengan baik bila seseorang (siswa) memiliki kompetensi penalaran yang baik. Demikian sebaliknya penalaran siswa dapat ditingkatkan melalui latihan- latihan yang memerlukan aktivitas penalaran seperti pemecahan masalah matematika (geometri).

Jenis penalaran pada umumnya dikelompokkan dalam dua jenis yaitu penalaran induktif dan penalaran deduktif. Dalam matematika (geometri) pola pikir deduktif (penalaran deduktif) sangat ditekankan, karena hal ini merupakan salah satu tujuan dalam pembelajaran matematika yang bersifat formal. Namun demikian, pola pikir induktif tetap diperlukan dalam pembelajaran matematika (geometri) guna untuk menjembatani (menyesuaikan) perkembangan intelektual siswa dengan sifat konsep matematika (geometri) yang begitu abstrak.

Masalah dalam matematika (geometri) dapat digolongkan dalam dua jenis yaitu masalah rutin dan masalah non rutin. Masalah non rutin merupakan jenis masalah yang memerlukan aktivitas pemikiran yang cukup kompleks bila untuk dipecahkan. Untuk memecahkan suatu masalah matematika (geometri) diperlukan beberapa tahap kegiatan yaitu: (1) memahami hakekat permasalahannya; (2) merencanakan cara penyelesaiannya; (3) melaksanakan rencana penyelesaian dan; (4) menafsirkan kembali penyelesaiannya.

Pada setiap pembelajaran matematika (geometri) hendaknya mengintegrasikan pemecahan masalah. Karena dengan terbiasanya siswa memecahkan masalah matematika (geometri) mereka akan memperoleh beberapa manfaat antara lain: (1) terbiasa berpikir analitis dan sistematis; (2) kompetensi penalarannya terlatih (meningkat); (3) bersikap kritis terhadap masalah dan; (4) meningkatkan motivasi belajar matematika (geometri)..

Kata kunci: penalaran, masalah, pemecahan masalah, pembelajaran, matematika (geometri)..

PENDAHULUAN

Kompetensi penalaran dan pemecahan masalah merupakan dua kompetensi dari tiga kompetensi yang ditekankan dalam kurikulum (KTSP) matematika sekolah. Kedua kompetensi ini erat kaitannya satu dengan yang lainnya. Karena dalam memecahkan suatu masalah matematika harus melibatkan aktivitas berpikir yang cukup kompleks seperti berpikir kritis, kreatif, analitis dan lain- lain. Demikian sebaliknya, menurut Suharnan (2005: 188) bahwa:

penalaran merupakan kemampuan berpikir atau keterampilan intelektual yang dapat ditingkatkan melalui pelatihan- pelatihan secara langsung dan intensif. Adapun yang dimaksud dengan pelatihan penalaran adalah serangkaian tugas mengerjakan soal- soal atau problem- problem penalaran yang dilakukan secara berulang- ulang, sehingga seseorang atau sekelompok orang menjadi lebih terampil di dalam menarik kesimpulan- kesimpulan menurut prinsip- prinsip penalaran.

Selanjutnya bila kita perhatikan karakteristik matematika, salah satu karakteristiknya menganut pola pikir deduktif (penalaran deduktif), meskipun dalam proses penalaran deduktif itu

kadang kala menggunakan pola pikir induktif. Menurut Soedjadi (2000: 45) bahwa “dalam pembelajaran matematika pola pikir deduktif itu tetap penting dan merupakan salah satu tujuan yang bersifat formal yang memberikan tekanan kepada penataan nalar”. Hal ini mengindikasikan bahwa betapa pentingnya peranan pola pikir deduktif untuk mengembangkan tata nalar siswa dalam proses pembelajaran matematika.

Untuk mengembangkan tata nalar siswa dalam proses pembelajaran matematika termasuk geometri tentu tidak bisa terlepas dari pendekatan pembelajaran yang digunakan termasuk pendekatan (sajian) bahan ajar yang akan digunakan. Menurut Depdiknas (dalam Shadiq, 2004: 3) bahwa “materi matematika dan penalaran matematika merupakan dua hal yang tidak dapat dipisahkan, yaitu materi matematika dipahami melalui penalaran dan penalaran dipahami dan dilatihkan melalui belajar matematika”. Untuk melatih penalaran siswa dapat juga dilakukan dengan membiasakan diri siswa memecahkan masalah- masalah matematika (geometri). Bila pendekatan pembelajaran termasuk pendekatan dalam penyajian bahan ajar dirancang sedemikian rupa dalam pembelajaran pemecahan masalah matematika, maka kompetensi penalaran siswa mungkin dapat ditingkatkan. Untuk itu kreativitas guru dalam merancang pembelajaran pemecahan masalah matematika sangat diharapkan.

Geometri merupakan salah satu topik penting dalam matematika sekolah. Menurut Suydam (dalam Clements dan Battista 1992: 421) menyatakan bahwa tujuan pembelajaran geometri adalah untuk:

- *develop logical thinking abilities* (mengembangkan berpikir logis);
- *develop spatial intuition about the real world* (mengembangkan intuisi keruangan (spatial) tentang dunia nyata);
- *impart the knowlagde needed to study more mathematics* (menanamkan pengetahuan yang diperlukan untuk belajar matematika lebih lanjut);
- *teach the reading and interpretation of mathematical arguments* (mengajar membaca dan menginterpretasikan argumen- argumen secara matematik).

Dari pendapat tersebut mengindikasikan bahwa aspek penalaran merupakan salah satu tujuan dalam pembelajaran geometri di sekolah. Karena melalui belajar geometri selain dapat mengembangkan kemampuan berpikir logis juga dapat mengembangkan kemampuan spatial (keruangan) sehingga anak didik dapat mengembangkan potensi kompetensi yang dimiliki secara utuh.

Namun kenyataan di lapangan menunjukkan bahwa hasil pembelajaran geometri di sekolah belum mencapai target yang diharapkan. Apakah akar permasalahannya terletak pada proses pembelajaran itu sendiri ataukah karena faktor internal peserta didik itu sendiri, seperti karakteristik kognitif (kemampuan penalaran, kemampuan keruangan, dan kompetensi lain yang terkait). Sedangkan di lain pihak berdasarkan beberapa hasil penelitian (Sunardi: 2000; Fuys dkk:1988; Senk: 1989) melaporkan bahwa siswa SMP masih mengalami kesulitan dalam mempelajari konsep- konsep geometri dan sebagian besar tahap berpikir siswa dalam belajar geometri masih dalam tahap visualisasi dan analisis. Menurut Sunardi (2005) bahwa tahap berpikir siswa SMP hanya 6,77% mencapai tahap berpikir deduksi informal dan 0,17% telah mencapai tahap berpikir deduksi. Sedangkan hasil penelitian (Burger & Shaughnessy:1986, Fuys, dkk.: 1988), melaporkan bahwa siswa SMP tingkat perkembangan berpikir tertinggi dalam geometri adalah tingkat deduksi informal. Padahal idealnya menurut teori perkembangan intelektual dari Piaget bahwa siswa SMP telah mencapai tahap berpikir operasi formal. Dengan demikian seharusnya mereka telah mampu melakukan penalaran baik dalam memahami suatu konsep geometri maupun memecahkan masalah- masalah geometri. Hal ini memberi gambaran bahwa terdapat kesenjangan (*gap*) antara kenyataan di lapangan (prestasi siswa) dengan target tujuan pembelajaran geometri yakni mengembangkan kemampuan berpikir logis (penalaran). Bila hal ini kurang mendapat perhatian, maka akan berdampak negatif terhadap peningkatan kualitas pembelajaran geometri dan matematika sekolah pada umumnya. Terkait dengan fenomena tersebut, bagaimanakah peranan pemecahan masalah dalam pembelajaran geometri

PEMBAHASAN

a. Pengertian Penalaran dan Penalaran Dalam Matematika

Copi (1978) mengungkapkan bahwa “*reasoning is a special kind of thinking in which inference takes place, in which conclusions are drawn from premisses* (bernalar merupakan jenis khusus dari berpikir yang berkenaan dengan pengambilan kesimpulan yang ditarik dari premis-premis)”. Tidak semua jenis berpikir dapat dikatakan bernalar. Misalnya mengingat atau membayangkan sesuatu (melamun). Penalaran merupakan kegiatan berpikir yang mempunyai karakteristik tertentu untuk menemukan kebenaran. Karakteristik tertentu yang dimaksud adalah pola berpikir yang logis dan proses berpikirnya bersifat analitis. Sedangkan Gie (1991) menyatakan bahwa penalaran adalah proses pemikiran manusia yang berusaha tiba pada pernyataan baru yang merupakan kelanjutan runtut dari pernyataan lain yang diketahui. Pernyataan yang diketahui itu sering disebut dengan pangkal pikir (premis), sedangkan pernyataan baru yang ditemukan disebut kesimpulan.

Angeles (dalam www.io.uwinipeg.ca/~walton/papers%20in%20pdf/90reasoning.pdf) mendefinisikan penalaran dalam tiga cara yaitu:

(1) *The process of inferring conclusions from statements* (Proses penarikan kesimpulan dari pernyataan- pernyataan).

(2) *The application of logic and/or abstract thought patterns in the solution of problems or the act of planning* (Penggunaan logika dan/ atau pola- pola berpikir abstrak dalam penyelesaian dari masalah- masalah atau kegiatan dari perencanaan).

(3) *The ability to know some things without recourse directly to sense perceptions or immediate experience* (Kemampuan untuk mengetahui sesuatu tanpa cara langsung terhadap tanggapan pancaindera atau pengalaman langsung). Kemudian Soekadijo (1983: 7) menambahkan bahwa “proses penalaran meliputi aktivitas mencari proposisi-proposisi untuk disusun menjadi premis, menilai hubungan proposisi-proposisi di dalam premis itu, dan menentukan konklusinya”. Berdasarkan pendapat di atas, dapat ditarik kesimpulan bahwa penalaran adalah proses berpikir yang berkenaan dengan pengambilan kesimpulan.

Bernalar matematika merupakan salah satu kemampuan yang diharapkan untuk dimiliki siswa dalam mempelajari matematika, baik pada Kurikulum Berbasis Kompetensi (KBK) maupun pada Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP). Penalaran matematika merupakan komponen penting dalam belajar matematika dan merupakan alat untuk memahami abstraksi (Russel, 1999). Sedangkan menurut Jones (1999) dan NCTM (2000) bahwa penalaran matematika merupakan fondasi dalam memahami dan *doing* matematika. Sedangkan Artzt & Yaloz (1999) menjelaskan bahwa penalaran matematika merupakan bagian integral dari pemecahan masalah (*problem solving*). Jika dikaitkan dengan berpikir (*thinking*), maka penalaran matematika merupakan komponen utama dari berpikir yang melibatkan pembentukan generalisasi dan menggambarkan konklusi yang valid tentang ide dan bagaimana ide-ide itu dikaitkan (Artzt & Yaloz, 1999; Peressini & Webb, 1999).

Bernalar matematika dapat juga dipandang sebagai aktivitas dinamis yang melibatkan suatu variasi cara berpikir dalam memahami ide, merumuskan ide, menemukan relasi antara ide-ide, menggambarkan konklusi tentang ide-ide dan relasi antara ide-ide (Jones, 1999). Penalaran matematika terjadi ketika siswa: 1) mengamati pola atau keteraturan, 2) merumuskan generalisasi dan konjektur berkenaan dengan keteraturan yang diamati, 3) menilai/menguji konjektur; 4) mengkonstruksi dan menilai argumen matematika, dan 5) menggambarkan (menvalidasi) konklusi logis tentang sejumlah ide dan keterkaitannya (NCTM, 2000; Artzt & Yaloz, 1999). Pada makalah ini yang dimaksud dengan penalaran matematika adalah proses pengambilan kesimpulan tentang sejumlah ide dan keterkaitannya dalam menyelesaikan masalah matematika (geometri).

Menurut Suharnan (2005) secara umum penalaran dikelompokkan menjadi dua bagian yaitu penalaran induktif dan penalaran deduktif. Penalaran induktif adalah penalaran yang menghasilkan kesimpulan lebih luas daripada premis- premisnya. Sedangkan penalaran yang menghasilkan kesimpulan yang tidak lebih luas daripada premis- premisnya disebut penalaran deduktif. Menurut Jacobs (1982: 32) menyatakan bahwa “*deductive reasoning is a method of*

drawing conclusions from facts that we accept as true by using logic (penalaran deduktif adalah suatu cara penarikan kesimpulan dari pernyataan atau fakta- fakta yang dianggap benar dengan menggunakan logika”).

Menurut Soedjadi (2007:22) bahwa “bernalarnya biasanya perlu mengaitkan dengan “alasan” atau “argumentasi” serta “simpulan” atau “konklusi”. Seseorang yang sudah biasa bernalar tidak terlalu sulit untuk menemukan “kembali” argumen atau simpulan yang mungkin tersembunyi itu”. Penalaran deduktif diawali dengan menetapkan sekumpulan konsep tertentu yang tidak didefinisikan, misalnya titik, garis, dan sebagainya. Dengan menggunakan pengertian pangkal ini disusunlah pernyataan-pernyataan yang sebenarnya merupakan kesepakatan dan tidak memerlukan pembuktian, inilah yang disebut dengan aksioma. Misalnya aksioma “melalui dua titik berlainan dapat dibuat suatu garis lurus”. Selanjutnya berdasarkan pengertian pangkal dan aksioma diturunkan definisi dan teorema untuk mendapatkan pengertian baru. Demikian seterusnya dengan menggunakan pola pikir deduktif itu maka konsep- konsep matematika termasuk geometri dapat berkembang sesuai konteks semestanya..

Contoh penalaran deduktif dalam matematika, misalnya siswa telah diberi tentang definisi (pengertian) segitiga, rumus dan teorema “jika dua garis sejajar dipotong garis lain, maka sudut-sudut dalam berseberangan sama besar” , maka dengan menggunakan pengetahuan tersebut siswa akan dapat membuktikan pernyataan: “Jumlah besar sudut- sudut suatu segitiga adalah 180^0 ”.

Walaupun dalam matematika sebagai “ilmu” penalaran (pola pikir) yang diterima adalah penalaran deduktif, namun dalam proses pembelajaran matematika dapat digunakan penalaran induktif. Penalaran induktif yang digunakan dimaksudkan untuk menyesuaikan dengan tahap perkembangan intelektual siswa (Soedjadi, 2000). Misalnya untuk membuktikan pernyataan di atas: “jumlah besar sudut- sudut suatu segitiga adalah 180^0 ” dengan cara induktif, maka siswa atau sekelompok siswa diminta untuk: (a) membuat model segitiga sembarang dari kertas; (b) menggunting sudut- sudut segitiga tersebut dan; (c) mengimpitkannya sudut- sudut segitiga tersebut sehingga pada akhirnya membentuk sudut lurus. Dengan berbagai jenis segitiga yang dilakukan dengan cara yang sama seperti di atas, maka dapat ditarik kesimpulan berdasarkan fakta-fakta tersebut bahwa jumlah besar sudut- sudut suatu segitiga adalah 180^0 .

Demikian banyak topik matematika yang penyajiannya perlu diawali dengan langkah-langkah induktif namun akhirnya tetap diarahkan agar siswa dapat bernalar secara deduktif. Jadi penalaran induktif kesimpulannya berasal dari alasan-alasan yang bersifat khusus menjadi bersifat umum. Jadi, penalaran induktif memerlukan pengamatan yang dijadikan sebagai dasar argumentasi. Pengamatan itu terbatas dan tidak cermat, walaupun menggunakan alat-alat yang mutakhir dan canggih. Dengan kata lain pernyataan atau kesimpulan yang diperoleh dari penalaran induktif masih mungkin bernilai salah. Karena itu dalam matematika kesimpulan yang diperoleh melalui proses penalaran induktif masih merupakan dugaan (*conjecture*). Oleh karena itulah penalaran yang diterima dalam matematika adalah penalaran deduktif yang menghasilkan kesimpulan sah. Karena itu Shadiq (2004) menyatakan bahwa deduksi yang valid atau sah, kesimpulan yang diperoleh tidak akan pernah salah bila premis- premisnya bernilai benar (*truth preserving*). Inilah kelebihan penalaran deduktif dibandingkan penalaran induktif.

b. Peranan Pemecahan Masalah Dalam Pembelajaran Geometri

Masalah sering juga disebut sebagai kesulitan, hambatan, gangguan, ketidakpuasan, atau kesenjangan. Namun demikian menurut Suharnan (2005: 283) bahwa :

hampir sebagian besar ahli psikologi kognitif sepakat bahwa masalah adalah suatu kesenjangan antara situasi sekarang dengan situasi yang akan datang atau tujuan yang diinginkan (*problem is a gap or discrepancy between present state and future state or desired goal*). Keadaan sekarang disebut *original state* dan keadaan yang diharapkan disebut *final state*. Jadi suatu masalah muncul apabila ada halangan atau hambatan yang memisahkan antara *present state* dan *goal state*.

Sedangkan Hudojo (2001:163) mengemukakan dua syarat agar pertanyaan merupakan masalah bagi siswa adalah (a) pertanyaan tersebut harus dapat dimengerti oleh siswa, namun merupakan tantangan (*challenge*) baginya untuk menjawabnya, dan (b) pertanyaan tersebut tak dapat dijawab dengan prosedur rutin (*routine procedure*) yang telah diketahui siswa.

Masalah geometri pada umumnya berbentuk soal geometri, namun tidak semua soal geometri merupakan masalah. Soal geometri merupakan masalah bila soal itu menunjukkan adanya suatu tantangan yang tidak dapat dipecahkan oleh suatu prosedur rutin yang telah diketahui siswa. Untuk menjawab soal tersebut memerlukan analisis untuk menemukan pola dan formula tertentu. Bentuk soal merupakan salah satu dasar dalam menentukan jenis-jenis masalah dalam geometri.

Mengenai jenis-jenis masalah matematika termasuk geometri, Polya dalam Hudojo (2001: 164) mengemukakan dua macam masalah, yaitu (a) masalah untuk menemukan, dapat teoritis atau praktis, abstrak atau konkret termasuk teka-teki, dan (b) masalah untuk membuktikan adalah untuk menunjukkan bahwa suatu pernyataan itu benar atau salah (tidak kedua-duanya). Ada empat tipe masalah dalam matematika, yaitu: (a) simbolik, seperti: $3x^2 + 2x - 5 = 0$, (b) kata-kata, seperti soal cerita, (c) geometris, berkaitan dengan unsur-unsur geometri, dan (d) lain-lain, seperti menentukan rumus.

Pengertian sederhana dari *problem solving* adalah proses penerimaan masalah sebagai tantangan untuk menyelesaikannya. Sedangkan Polya (1973) mendefinisikan pemecahan masalah sebagai usaha mencari jalan keluar dari suatu kesulitan, mancapai suatu tujuan yang tidak dengan segera dapat dicapai. Sedangkan menurut Hudojo (2001: 165) bahwa pemecahan masalah merupakan proses penerimaan masalah sebagai tantangan untuk menyelesaikan masalah tersebut. Dengan demikian, pemecahan masalah merupakan suatu proses psikologis yang melibatkan tidak hanya sekedar aplikasi dalil-dalil atau teorema yang dipelajari tetapi melibatkan aktivitas berpikir yang cukup kompleks.

Dari beberapa pengertian yang dikemukakan di atas, dapat disimpulkan bahwa pemecahan masalah dalam geometri adalah suatu aktivitas psikologis (khususnya intelektual) untuk mencari solusi dari permasalahan geometri yang dihadapi dengan menggunakan secara integratif semua bekal pengetahuan matematika (geometri) yang telah dimiliki.

Mengajarkan pemecahan masalah kepada siswa merupakan kegiatan seorang guru dengan membangkitkan motivasi siswa untuk menerima dan merespon pertanyaan-pertanyaan yang diajukan serta membimbing siswa untuk menemukan penyelesaiannya. Hal ini sangat penting dilakukan oleh guru matematika karena dengan memberikan latihan pemecahan masalah matematika, seorang siswa dapat lebih analitis dan kritis dalam mengambil keputusan dan dapat mengaplikasikannya pada situasi yang berbeda. Berkenaan dengan hal ini, Hudojo (2001: 167) menjelaskan bahwa: "matematika yang disajikan kepada siswa yang berupa masalah akan memberikan motivasi kepada mereka untuk mempelajari pelajaran tersebut. Para siswa akan merasa puas bila dapat memecahkan masalah yang dihadapkan kepadanya. Kepuasan intelektual ini merupakan hadiah intrinsik bagi siswa tersebut". Selanjutnya Cooney dalam Hudojo (2001: 167) berpendapat bahwa "mengajar siswa untuk menyelesaikan masalah-masalah memungkinkan siswa itu menjadi analitik di dalam mengambil keputusan di dalam kehidupan".

Ada beberapa alasan pentingnya pemecahan masalah dalam pengajaran matematika termasuk geometri, yaitu:

- a) Siswa harus belajar memahami matematika termasuk geometri, mengembangkan model-model untuk masalah standar dan mengurangi ketakutan mereka terhadap tantangan matematis. Memahami masalah-masalah matematika (geometri) merupakan bagian dari pemecahan masalah matematika.
- b) Siswa harus mengembangkan rasa kebanggaan, karena tanpa kebanggaan dan antusiasme, siswa tidak termotivasi untuk belajar matematika (geometri) dengan baik. Siswa harus terus menumbuhkan kemampuan matematisnya, antara lain melalui pemecahan masalah.
- c) Siswa menjadi lebih kritis dan analitis dalam menghadapi masalah, padahal mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan analitis adalah bagian penting dari tujuan pendidikan.
- d) Kemampuan pemecahan masalah merupakan salah satu tujuan pendidikan, bahkan merupakan salah satu objek kajian tak langsung dari matematika (geometri).

Berdasarkan uraian di atas menunjukkan bahwa pemecahan masalah memiliki fungsi dan manfaat yang cukup besar dalam pembelajaran matematika. Shadiq (2004: 20) berpendapat bahwa pemecahan masalah akan menjadi hal yang akan sangat menentukan juga keberhasilan pendidikan matematika, sehingga pengintegrasian pemecahan masalah selama proses pembelajaran

berlangsung hendaknya menjadi suatu keharusan. Oleh karena itu, pemecahan masalah matematika sangat urgen untuk diajarkan kepada siswa.

Menurut Shadiq (2004:11-12) bahwa dalam menyelesaikan masalah ada empat langkah penting yang harus dilakukan yaitu:

- a. Memahami masalahnya.
- b. Merencanakan cara penyelesaian.
- c. Melaksanakan rencana.
- d. Menafsirkan hasilnya.

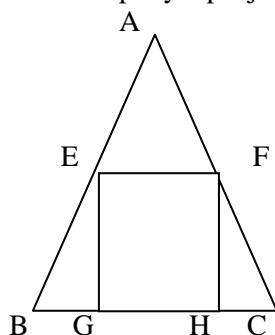
Dengan demikian langkah pertama siswa harus dapat menentukan dengan jeli apa yang akan diketahui dan apa yang ditanyakan. Namun perlu diingat bahwa hal-hal yang penting saja dicatat, dibuat tabelnya, ataupun dibuat sketsa atau grafiknya. Tabel serta gambar ini dimaksudkan untuk mempermudah memahami masalahnya dan mempermudah mendapatkan gambaran umum penyelesaiannya. Selanjutnya dengan menggunakan bekal pengetahuan yang dimiliki, maka siswa dapat menggunakan alternatif yang lebih tepat untuk menentukan strategi perencanaan pemecahannya yang diwujudkan dalam model matematik. Bila hipotesis perencanaan itu dianggap tepat, maka langkah selanjutnya dengan menggunakan kompetensi kognitif termasuk penalarannya ; mereka melaksanakan perencanaan tersebut untuk menemukan solusi dari masalah tersebut. Bila solusi dari masalah tersebut telah diperoleh, maka langkah terakhir mereka harus menafsirkan kembali simbol- simbol matematik itu sehingga mereka memperoleh penyelesaian yang real sesuai konteks masalahnya.

Batapa pentingnya tantangan serta konteks yang ada pada suatu masalah sebagai motivasi bagi para siswa. Siswa akan berusaha sedemikian rupa untuk memecahkan masalah yang diberikan gurunya bila mereka menerima tantangan yang ada pada masalah tersebut. Dalam menformulasikan kalimat pada masalah yang akan disajikan hendaknya menarik, berkaitan dengan kehidupan real siswa sehingga tidak terlalu abstrak, dan dapat dipecahkan para siswa baik dengan bantuan maupun tanpa bantuan gurunya. Karena masalah yang tidak pernah dapat diselesaikan siswa dapat menurunkan motivasi siswa.

Berikut ini akan disajikan salah satu contoh masalah geometri untuk jenjang SMP sebagai berikut:

Masalah:

Perhatikanlah gambar ΔABC adalah sama kaki dengan $AB = AC$ dan $BC = 30$ cm. Persegi EFGH mempunyai panjang sisi 12 cm. Berapa luas ΔAEF ?



(Sumber: Rasyidin dan Maulana, 2008: 17).

Bila soal geometri di atas merupakan masalah bagi siswa, maka siswa harus melakukan aktivitas mental yang cukup. Karena untuk memecahkan soal tersebut diperlukan proses penalaran yang cukup, baik dalam memahami masalah (soalnya) maupun merencanakan dan melaksanakan rencana pemecahannya.

Untuk memecahkan masalah geometri tersebut, maka siswa terlebih dahulu harus memahami dengan seksama hakekat masalah geometri tersebut. Mereka harus dapat mengidentifikasi unsur- unsur yang diketahui dan ditanyakan dalam soal tersebut. Selanjutnya mereka harus memiliki pengetahuan prasyarat yang cukup untuk memecahkan masalah tersebut. Bila siswa telah memiliki pengetahuan prasyarat untuk memecahkan masalah tersebut, maka siswa itu juga harus memiliki kompetensi yang cukup untuk menentukan strategi yang tepat dengan

menggunakan penalarannya dalam merencanakan pemecahan dari masalah tersebut. Semua aktivitas tersebut memerlukan pemikiran yang cukup kompleks, sehingga dalam pemecahan masalah matematika (geometri) siswa dituntut hendaknya harus:

- a. Jeli dan cermat memahami hakekat permasalahan yang dihadapi. Siswa dalam hal ini harus mampu memahami konteks permasalahan tersebut dan mampu mengidentifikasi dan membedakan hal-hal (unsur-unsur) yang telah diketahui dan dipersoalkan dalam masalah tersebut.
- b. Mampu melakukan refleksi diri. Dalam hal ini siswa harus menyadari sejauh mana prasyarat pengetahuan yang dimilikinya untuk memecahkan masalah tersebut.
- c. Mampu merencanakan dan melaksanakan strategi pemecahan dengan tepat. Selain pengetahuan yang cukup dimiliki siswa untuk memecahkan suatu masalah, ia juga hendaknya mampu menyusun strategi pemecahan yang jitu (tepat) sehingga waktu yang diperlukan cukup efisien dan penyelesaiannya cukup sistematis dan rasional.
- d. Mampu mengecek kembali (menguji) penyelesaian yang telah diperoleh untuk memastikan kebenaran dari penyelesaian tersebut. Hal ini penting dilakukan siswa baik terhadap model penyelesaian maupun konteks dari permasalahan tersebut.

Bila aktivitas-aktivitas tersebut dapat dilakukan dengan benar dan kegiatan pemecahan masalah ini selalu diintegrasikan pada setiap pembelajaran matematika (geometri), maka secara perlahan kompetensi penalaran siswa dapat ditingkatkan.

PENUTUP

Berdasarkan uraian dari pembahasan di atas, maka dapat diperoleh gambaran bahwa pengintegrasian pemecahan masalah dalam setiap pembelajaran geometri memiliki peranan penting, antara lain:

- a. dapat meningkatkan kompetensi penalaran siswa, sehingga siswa lebih cermat dan analitis mengambil keputusan pada setiap menghadapi masalah.
- b. siswa lebih bersikap kritis terhadap permasalahan yang dihadapi.
- c. dapat lebih terampil menerapkan pengetahuan yang telah dimilikinya dalam menyelesaikan soal-soal geometri.
- d. dapat memotivasi siswa dalam mempelajari konsep-konsep geometri dan matematika pada umumnya.

Oleh karena itu menurut Soedjadi (2000: 138) menyatakan bahwa tujuan pendidikan matematika haruslah memperhatikan: (1) tujuan yang bersifat formal, yaitu penataan nalar serta pembentukan pribadi anak didik, dan (2) tujuan yang bersifat material, yaitu penerapan matematika serta keterampilan matematik. Keduanya perlu dilaksanakan secara proporsional, sesuai dengan jenis dan jenjang lembaga pendidikan yang memerlukan matematika

DAFTAR PUSTAKA

- Artzt, Alice F. dan Yaloz-Femia, S. (1999) *Mathematical Reasoning during Small-Group Problem Solving* dalam Lee V. Stiff dan Frances R. Curcio (edt) *Developing Mathematical Reasoning in Grades K-12*, 115-126. Virginia USA: NCTM.
- Burger, W.F. and Shaughnessy, J.M. 1986. *Assessing Children's Intellectual Growth in Geometry. Final Report*. Oregon: Oregon State University.
- Clements, D.H. and Battista, M.T. (1992). *Geometry and Spatial Reasoning*. Dalam Grouws, D.A. (Ed.). *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning* (hlm. 420-464). New York: MacMillan Publisher Company.
- Copi, Irving M. (1978). *Introduction to Logic*. New York: Mcmillan Publishing Co, Inc.
- Dahar, W.R. (1989). *Teori-Teori Belajar*. Bandung. Erlangga.
- Depdiknas. (2006). *Lampiran Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 45 Tahun 2006 tanggal 13 Nopember 2006*. Jakarta.
- . (2007). *Kajian Kebijakan Kurikulum Matapelajaran Matematika*. Jakarta. Badan Penelitian dan Pengembangan Kurikulum.

- Fuys, D., Geddes, D., and Tischer, R. (1988). The van Hiele Model of Thinking in Geometry Among Adolescents. *Journal for Research in Mathematics Education*. Monograph no. 3. Reston: NCTM.
- Gie, The Liang. (1991). *Pengantar Filsafat Ilmu*. Yogyakarta: Liberty.
- Hudojo, Herman (2001). *Pengembangan Kurikulum dan Pembelajaran Matematika*. Malang. Jurusan Pendidikan Matematika FMIPA Universitas Negeri Malang.
- http: www.io.uwinipeg.ca/~walton/papers%20in%20pdf/90reasoning.pdf. What is Reasoning? What is Argument?. *Journal of Philosophy*, Vol 87.1990 pp.339-419 Akses tanggal 20 Januari 2008. hal. 410.
- Jacobs, H.R. (1982). *Mathematics, A Human Endeavor (2nd Ed)*. San Francisco: W.H. Freeman and Company.
- Jones, G.A, Thornton, C.A, Langrall, C.W, dan Tarr, J.E. (1999) Understanding Students' Probabilistic Reasoning. dalam Lee V. Stiff dan Frances R. Curcio (edt) *Developing Mathematical Reasoning in Grades K-12*, 146-155. Virginia USA: NCTM
- Krismanto, Al. (2004). *Paket Pembinaan Penataran: Dimensi Tiga Pembelajaran Jarak*. . Depdiknas. Direktorat jenderal Pendidikan dasar dan Menengah Pusat Pengembangan Penataran Guru Matematika Yogyakarta.
- Krutetskii, A.V. (1976). *The Psychology of Mathematical Abilities in Schoolchildren*. Chicago and London. The University of Chicago Press.
- NCTM. (2000). *Principle and Standards for School Mathematics: USA*.
- Peressini, D. dan Webb, N. (1999) Analyzing Mathematical Reasoning in Students' Responses across Multiple Performance Assesment Tasks. dalam Lee V. Stiff dan Frances R. Curcio (edt) *Developing Mathematical Reasoning in Grades K-12*, 156-174. Virginia USA: NCTM.
- Polya,G. (1973) *How To Solve It (2ndEd)*. Princeton: Princeton University Prss.
- Rasyidin, F.L dan Maulana,F. (2008). *Cara Mudah Menaklukan Olimpiade Matematika SMP*. Jakarta. PT. Wahyumedia.
- Russel, Susan Jo. (1999). Mathematical Reasoning in the Elementary Grades. dalam Lee V. Stiff dan Frances R. Curcio (edt) *Developing Mathematical Reasoning in Grades K-12*, 1-12. Virginia USA: NCTM.
- Shadiq, Fadjar. (2004). *Penalaran, Pemecahan Masalah dan Komunikasi Dalam Pembelajaran Matematika*.Depdiknas Ditjen Pendidikan Dasar dan Menengah PPPG Matematika. Yogyakarta.
- Senk, S.I. (1989). Van Hiele Levels and Achievement in Writing Geometry Proofs. *Journal for Research in Mathematics Education*, 20(3): 309-321. Reston: NCTM.
- Soedjadi.(1985a). Nilai- Nilai Formal Pengajaran Matematika Untuk Meningkatkan Penalaran Mahasiswa. *Media Pendidikan dan Ilmu Pengetahuan*. No.16. Tahun IX. Mei 1985. Halaman 67- 68.
- , (2000b) *Kiat Pendidikan Matematika di Indonesia*. Ditjen Dikti Depdiknas.
- Soekadijo, R.G. (1983). *Logika Dasar: Tradisional, Simbolik, dan Induktif*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Suharnan, (2005). *Psikologi Kognitif*. Surabaya.Srikandi.
- Sunardi, (2000). Tingkat Perkembangan Konsep Geometri Siswa Kelas 3 SLTPN di Jember. *Majalah Ilmiah Himpunan Matematika Indonesia (MIHMI), Prosiding Konperensi Nasional Matematika X*, ITB 17 – 20 Juli 2000. Sriwulan Adji & Janson Naiborhu (Eds.), 6(5): 635-639. Bandung: P4M – ITB.
- , (2005). *Pengembangan Model Pembelajaran Geometri Berbasis Teori Van Hiele*. Disertasi Doktor Pendidikan. Universitas Negeri Suarabaya.
- Sternberg, JR. (2008). *Psikologi Kognitif (Edisi 4)*. Yogyakarta. Pustaka Pelajar.