

PEMBELAJARAN MATEMATIKA BERBASIS PERMASALAHAN UNTUK MENUMBUHKEMBANGKAN KEMAMPUAN MEMECAHKAN MASALAH SISWA KELAS IIB SLTPN 22 BANDUNG

Oleh:

Tatang Herman, dkk.

Abstrak

Penelitian ini dilatarbelakangi dengan kenyataan di kelas II B SLTP Negeri 22 Bandung bahwa kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah, seperti soal cerita, masih rendah. Hal ini teridentifikasi diantaranya disebabkan guru masih mengajarkan matematika melalui keterampilan prosedural dan mekanistik. Permasalahan ini diupayakan solusinya melalui penelitian tindakan kelas yang dilakukan secara kolaborasi antara guru dan dosen. Penelitian dilakukan dalam tiga siklus dalam pokok bahasan Sistem Persamaan Linear dengan Bua Peubah. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah: tes kemampuan, lembar observasi, jurnal harian, angket, dan pedoman wawancara. Dari hasil penelitian diperoleh hasil bahan ajar yang dapat meningkatkan penalaran siswa yaitu bahan ajar yang memuat permasalahan terbuka. Ditemukan pula bahwa kerja kelompok merupakan salah satu metode yang dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam memecahkan masalah. Selain itu, peran guru dalam mengarahkan dan membantu siswa yang mengalami kesulitan sangat strategis dalam pembelajaran kelompok. Terakhir, evaluasi pembelajaran harus difokuskan untuk memperbaiki kualitas pembelajaran, sehingga perlu dilakukan melalui evaluasi *on-going* (proses) maupun evaluasi produk pembelajaran.

A. Latarbelakang Masalah

Kekurangmampuan siswa SLTP dalam memecahkan permasalahan matematika sudah dirasakan sebagai masalah yang cukup pelik dalam pengajaran matematika di sekolah. Permasalahan ini muncul sudah cukup lama dan agak terabaikan karena kebanyakan guru matematika dalam kegiatan pembelajaran berkonsentrasi mengejar Nilai Ebtanas Murni matematika siswa tinggi. Akibatnya kegiatan pembelajaran diarahkan untuk melatih siswa terampil menjawab soal matematika, bukan menyelesaikan permasalahan matematika.

Salah satu penyebab rendahnya kualitas pemahaman siswa dalam matematika menurut hasil survey IMSTEP-JICA (2000) adalah dalam pembelajaran matematika guru terlalu berkonsentrasi pada hal-hal yang prosedural dan mekanistik seperti pembelajaran berpusat pada guru, konsep matematika sering disampaikan secara informatif, dan siswa dilatih menyelesaikan banyak soal tanpa pemahaman yang mendalam. Akibatnya, kemampuan penalaran dan kompetensi strategis siswa tidak berkembang sebagaimana mestinya. Bukti ini diperkuat lagi oleh hasil yang diperoleh *The Third International Mathematics and Science Study* (TIMSS) bahwa siswa SLTP Indonesia sangat lemah dalam *problem solving* namun cukup baik dalam keterampilan prosedural (Mullis, Martin, Gonzales, Gregory, Garden, O'Connor, Chrostowski, & Smith, 2000).

Keadaan seperti di atas benar-benar dialami siswa kelas II B SLTPN 22 Bandung. Kemampuan siswa kelas ini dalam memecahkan permasalahan dirasakan sangat kurang.

Kalaupun pembelajaran dicoba difokuskan pada pemecahan masalah, masih dirasakan menyita waktu banyak dan hasilnya tidak segera tampak sehingga khawatir akan mengganggu porsi waktu untuk belajar topik lainnya. Untuk menjawab permasalahan ini diperlukan upaya nyata yang tepat, perlu direncanakan dengan matang, dan dikaji dengan seksama agar kemampuan siswa dalam memecahkan permasalahan dapat tumbuh dan berkembang sesuai dengan potensi masing-masing.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut tampaknya akan sulit jika dilakukan oleh pihak tertentu dan dilakukan secara kompartemen, namun memerlukan upaya beberapa pihak dan dilakukan secara kompak. Oleh karena itu kegiatan kolaborasi antara guru, siswa, dan dosen untuk mengkonstruksi komponen-komponen pembelajaran matematika yang berpotensi untuk menumbuhkembangkan kemampuan penalaran adaptif dan kompetensi strategis siswa SLTP perlu segera dilakukan.

B. Perumusan Masalah

Untuk mengatasi rendahnya kemampuan siswa dalam menyelesaikan permasalahan matematik akan dijawab dengan membudayakan kelas untuk belajar dan mengajar berdasarkan permasalahan (*problem based teaching and learning*). Kegiatan penelitian ini akan dilakukan dalam bentuk penelitian tindakan kelas melalui kegiatan kolaborasi guru-siswa-dosen dan difokuskan untuk menjawab beberapa pertanyaan berikut:

1. Bagaimanakan bentuk dan karakteristik permasalahan yang diberikan kepada siswa agar dapat menumbuhkembangkan kemampuannya dalam memecahkan permasalahan?
2. Bagaimanakah kegiatan belajar dan mengajar matematika berbasis permasalahan agar dapat menumbuhkembangkan kemampuan siswa dalam memecahkan permasalahan?
3. Bagaimanakah cara mengevaluasi pembelajaran berbasis permasalahan agar dapat menumbuhkembangkan kemampuan siswa dalam memecahkan permasalahan?
4. Bagaimanakah disposisi siswa terhadap pembelajaran matematika berbasis permasalahan?

C. Tujuan Dan Manfaat Penelitian

Dalam penelitian ini akan dikembangkan desain pembelajaran matematika yang dapat dimanfaatkan untuk menumbuhkembangkan kemampuan memecahkan masalah siswa SLTP. Dengan demikian, tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan komponen-komponen pembelajaran yang secara optimal dapat menumbuhkembangkan kemampuan penalaran dan kompetensi strategis siswa. Kegiatan pengembangan yang dilakukan secara kolaborasi antara guru dan dosen ini dapat dijadikan jalinan 'kemesraan' antara praktisi di lapangan dengan pihak universitas sebagai pusat inovasi, untuk bahu-

membantu membangun suatu pembelajaran yang relevan dengan tuntutan dan perkembangan pendidikan serta kompatibel dengan potensi yang dimiliki.

Penelitian ini akan berkontribusi dalam peningkatan kualitas pembelajaran matematika SLTP, khususnya dalam meningkatkan kemampuan siswa dalam penalaran dan kompetensi strategis. Di samping itu kegiatan penelitian ini merupakan salah satu bentuk pengejawantahan Kurikulum Berbasis Kompetensi (KBK) yang akan segera diberlakukan pemerintah. Dengan demikian penelitian ini akan berkontribusi pula dalam menyiapkan guru melaksanakan KBK matematika di SLTP.

D. Landasan Teoritis

Proses pembelajaran matematika pada dasarnya bukanlah sekedar transfer gagasan dari guru kepada siswa, namun merupakan suatu proses di mana guru memberi kesempatan kepada siswa untuk melihat dan memikirkan gagasan yang diberikan. Berpijak pada pandangan tersebut, kegiatan pembelajaran matematika sesungguhnya merupakan kegiatan interaksi guru-siswa, siswa-siswa, dan siswa-guru untuk mengklarifikasi pikiran dan pemahaman terhadap suatu gagasan matematik yang diberikan melalui pemikiran dan tindakan logis, kreatif, dan sistematis. Dengan kata lain, penalaran adaptif dan kompetensi strategis merupakan kemampuan yang esensial dan fundamental dalam pembelajaran matematika yang harus dibangun dengan kokoh dalam diri siswa.

1. Penalaran dalam Belajar Matematika

Dalam membangun penalaran dan berpikir strategis, penelitian yang dilakukan oleh Nohda (2000), Shigeo (2000), dan Henningsen & Stein (1997) menemukan beberapa hal yang harus diperhatikan guru dalam pembelajaran matematika, yaitu: jenis berpikir matematik harus sesuai dengan siswa, jenis bahan ajar, manajemen kelas, peran guru, serta otonomi siswa dalam berpikir dan beraktivitas. Jenis berpikir matematik yang dikemukakan Shigeo (2000) dan karakteristik berpikir yang diungkapkan Henningsen & Stein (1997) dapat dijadikan acuan dalam menyusun dan mengembangkan bahan ajar yang sesuai dengan tuntutan kurikulum, perkembangan siswa, kemampuan guru, serta kondisi lingkungan. Sedangkan Nohda (2000) menggarisbawahi bahwa untuk menumbuhkembangkan kemampuan siswa dalam penalaran dan berpikir strategis sebaiknya pembelajaran diarahkan pada *problem based* dan proses penyelesaian yang diberikan harus terbuka, jawaban akhir dari masalah itu terbuka, dan cara menyelesaikannya pun terbuka.

Penelitian yang dilakukan Shimizu (2000) dan Yamada (2000) mengungkapkan bahwa guru memiliki peranan yang sangat sentral dalam proses pembelajaran melalui pengungkapan, pemberian dorongan, serta pengembangan proses berpikir siswa.

Pengalaman Shimizu (2000) menunjukkan bahwa pertanyaan-pertanyaan guru selama kegiatan pembelajaran secara efektif dapat menggiring proses berpikir siswa ke arah penyelesaian yang benar. Sedangkan Yamada (2000) mengemukakan pertanyaan-pertanyaan yang diberikan guru secara efektif membantu aktivitas dan representasi berpikir siswa untuk mencapai jawaban yang benar. Walaupun begitu pentingnya peranan guru dalam pembelajaran, studi yang dilakukan Utari, Suryadi, Rukmana, Dasari, dan Suhendra (1999) dan Nohda (2000) menunjukkan bahwa agar kemampuan penalaran dan berpikir matematika siswa dapat berkembang secara optimal, siswa harus memiliki kesempatan yang sangat terbuka untuk berpikir dan beraktivitas dalam memecahkan berbagai permasalahan. Dengan demikian pemberian otonomi seluas-luasnya kepada siswa dalam berpikir untuk menyelesaikan permasalahan dapat menumbuhkembangkan kemampuan siswa dalam penalaran dan berpikir strategis secara optimal.

Penalaran adaptif berkenaan dengan kapasitas berpikir logis mengenai hubungan antar konsep dan situasi. Proses penalaran ini dinyatakan benar dan valid apabila merupakan hasil dari pengamatan yang seksama dari berbagai alternatif dan menggunakan pengetahuan dalam memberikan penjelasan dan pembenaran suatu kesimpulan. Dalam matematika, penalaran adaptif ini merupakan perekat integrasi berbagai kemampuan siswa yang diacu dan sebagai pemandu belajar. Seseorang menggunakan penalaran adaptif untuk mengatur berbagai fakta, prosedur, konsep, dan cara serta menganalisis bahwa itu semua terjalin dalam suatu jalur yang tepat. Dalam matematika, penalaran deduktif dapat digunakan untuk menunjukkan kebenaran suatu ketidaksepakatan. Suatu jawaban dapat diyakini kebenarannya karena sudah berdasarkan pada asumsi yang tepat dan melalui rangkaian analisis logis. Siswa yang tidak setuju terhadap suatu solusi matematika tidak harus bergantung lagi pada klarifikasi guru, tetapi mereka hanya perlu mengecek bahwa alur berpikir matematik mereka sudah valid.

Tidak sedikit konsepsi penalaran matematik dijadikan dasar dalam pembuktian formal atau bentuk lain yang memerlukan penalaran deduktif. Pengertian penalaran deduktif di sini lebih luas lagi, tidak saja menyangkut eksplanasi informal dan pembenaran tetapi juga termasuk intuisi dan penalaran induktif berdasarkan pola, analogi, dan metafora. Seperti dikemukakan oleh English (1997a, h.4), "The human ability to find analogical correspondences is a powerful reasoning mechanism." Penalaran analogi, metafora, serta representasi mental dan fisik merupakan alat berpikir yang seringkali menjadi sumber inspirasi hipotesis, memecahkan permasalahan, dan alat bantu belajar dan transfer (English, 1997b). Salah satu bentuk manifestasi dari penalaran adaptif adalah memberikan pembenaran terhadap proses dan hasil suatu pekerjaan. Pembenaran di sini dimaksudkan sebagai naluri dalam memberikan alasan-alasan yang cukup, misalnya dalam pembuktian matematika.

Piaget (dalam Hunt & Ellis, 1999) dan Sternberg & Rifkin (1979) menyatakan bahwa kemampuan penalaran anak di bawah 12 tahun (usia SD) masih terbatas, termasuk bila mereka ditanya bagaimana cara pemecahan yang dilakukan sehingga sampai pada suatu jawaban. Ini bukanlah berarti bahwa untuk anak usia SLTP kemampuan penalarannya sudah tidak bermasalah, apabila potensi penalaran internal siswa tidak ditumbuhkembangkan secara optimal, kemampuan siswa ini tidak dapat berkembang dengan baik. Keadaan seperti ini ditunjukkan oleh Mullis, dkk., (2000) bahwa kemampuan penalaran siswa SLTP Indonesia sangat rendah. Demikian juga di Amerika Serikat, yang dalam TIMSS peringkatnya jauh di atas Indonesia, kemampuan penalaran adaptif siswa SLTP belum memuaskan. Misalnya, ketika siswa kelas awal SLTP disuruh menyelesaikan soal pilihan ganda, yaitu mengestimasi $\frac{12}{13} + \frac{7}{8}$, kebanyakan mereka (55%) memilih 19 atau 21 sebagai jawaban yang benar.

Penalaran adaptif tidak terpisah dari kompetensi lainnya, seperti yang diperlukan dalam menyelesaikan permasalahan. Siswa memerlukan kompetensi strategis untuk memformulasi dan merepresentasi suatu permasalahan menggunakan pendekatan heuristik sehingga menemukan cara dan prosedur pemecahan. Dalam hal ini penalaran adaptif memegang kunci dalam menentukan dan melegitimasi strategi yang akan dilakukan, apakah strategi penyelesaian yang dipilih sudah tepat. Pada saat strategi terpilih ini diterapkan, siswa harus menggunakan kompetensi strategisnya untuk memonitor kemajuan dalam mendapatkan solusi dan menggenerasi rencana alternatif apabila strategi yang dijalankan ini disinyalir kurang efektif.

Kompetensi strategis dimaksudkan sebagai kecakapan dalam memformulasi permasalahan matematik, merepresentasikannya, dan menyelesaikannya. Siswa memerlukan pengalaman dan praktek dalam memformulasi dan menyelesaikan masalah. Mereka harus mengetahui ragam cara dan strategi, serta strategi yang mana yang mesti dipilih untuk diterapkan dalam memecahkan masalah tertentu. Setelah siswa dapat memformulasi masalah, langkah selanjutnya adalah merepresentasikannya secara matematik dalam berbagai bentuk, apakah dalam bentuk numerik, bentuk simbolik, bentuk verbal, atau bentuk grafik. Dalam merepresentasikan situasi permasalahan, siswa perlu mengkonstruksi model mental dari komponen-komponen pokok permasalahan sehingga dapat menggenerasi model dari permasalahan. Untuk merepresentasikan permasalahan secara akurat, siswa harus memahami situasi dan kunci utama permasalahan untuk menentukan unsur matematika inti dan mengabaikan unsur-unsur yang tidak relevan. Langkah-langkah ini dapat difasilitasi dengan membuat gambar/diagram, menulis persamaan, atau mengkreasi bentuk representasi lain yang lebih tepat.

Untuk menjadi *problem solvers* yang cakap, siswa perlu belajar bagaimana membentuk representasi mental dari permasalahan, mendeteksi hubungan matematik, dan

menemukan metode baru pada saat diperlukan. Karakteristik mendasar yang diperlukan dalam proses pemecahan masalah adalah fleksibilitas. Fleksibilitas ini berkembang melalui perluasan dan pendalaman pengetahuan yang diperlukan dalam menyelesaikan permasalahan tidak rutin, bukannya permasalahan rutin. Dalam menyelesaikan permasalahan rutin, siswa mengetahui cara menyelesaikannya berdasarkan pengalamannya. Ketika dihadapkan dengan permasalahan rutin, siswa hanya memerlukan berpikir reproduktif sebab ia hanya perlu mereproduksi dan menerapkan prosedur yang sudah diketahui. Misalnya, untuk menghitung hasil perkalian 537 dengan 34 bagi kebanyakan siswa SLTP merupakan permasalahan biasa, karena mereka tahu cara mengerjakannya.

Sedangkan permasalahan tidak rutin, yaitu permasalahan yang tidak segera diketahui cara menyelesaikannya, memerlukan berpikir produktif karena siswa harus memahami terlebih dahulu permasalahan, menemukan cara untuk mendapatkan solusi, dan menyelesaikannya. Contoh permasalahan tidak rutin adalah seperti berikut.

Sebuah toko sepeda memiliki sejumlah 36 sepeda roda dua dan sepeda roda tiga. Secara keseluruhan toko tersebut hanya memiliki 80 roda. Ada berapa sepeda roda dua dan ada berapa sepeda roda tiga di toko itu?

Salah satu cara berpikir untuk memecahkannya adalah dengan mengandaikan semuanya sepeda roda dua, jadi $36 \times 2 = 72$ roda. Karena semuanya terdapat 80 roda, maka sisa 8 roda ($80 - 72$) berasal dari sepeda roda tiga. Sehingga, $36 - 8 = 28$ sepeda roda dua. Cara lain yang bisa dipikirkan siswa adalah dengan cara coba-coba. Misalnya, jika ada 20 sepeda roda dua dan 16 roda tiga, maka $(20 \times 2) + (16 \times 3) = 88$ roda, kebanyakan. Sekarang kurangi sepeda roda tiga, ambil 24 roda dua dan 12 sepeda roda tiga, maka $(24 \times 2) + (12 \times 3) = 84$, masih kebanyakan. Kurangi lagi banyak sepeda roda tiga, ambil 28 sepeda roda dua dan 8 sepeda roda tiga, memberikan jumlah 80 roda. Cara yang lebih bijaksana tentu saja menggunakan pendekatan aljabar, misalnya s banyaknya sepeda roda dua dan t banyaknya sepeda roda tiga. Dengan pemisalan ini bisa ditulis $d + t = 36$ dan $2d + 3t = 80$. Solusi dari sistem persamaan ini juga adalah 28 roda sepeda dua dan 8 sepeda roda tiga.

Siswa yang memiliki kompetensi strategis baik tidak saja mampu menyelesaikan permasalahan tidak rutin dengan berbagai cara, namun harus memiliki kemampuan yang fleksibel dalam memilih siasat, seperti cara coba-coba, cara aljabar, atau cara lainnya, yang tepat untuk menjawab permasalahan sesuai dengan permintaan dan situasi yang ada. Kemampuan menggunakan pendekatan fleksibel ini merupakan kecakapan kognitif utama yang diperlukan dalam menyelesaikan permasalahan tidak rutin.

2. Pembelajaran Matematika Berbasis Permasalahan

Pendidikan matematika berkembang seiring dengan perkembangan teori belajar, teknologi, dan tuntutan dalam kehidupan sosial. Perubahan yang berarti terjadi sejak tahun 1980-an (de Lange, 1995), berawal dari negara-negara maju seperti Amerika Serikat, Belanda, Australia, dan Inggris. Perubahan ini diikuti oleh negara-negara lainnya secara global yang secara mendasar dimulai dari restrukturisasi kurikulum, seperti yang juga terjadi di Indonesia. Faktor lainnya yang menyulut perubahan dalam pendidikan matematika juga disebabkan kebutuhan dan penggunaan matematika dan persaingan global. Karena perkembangan ekonomi global, di era informasi ini hampir di setiap sektor kehidupan kita dituntut untuk menggunakan keterampilan intelegensi dalam menginterpretasi, menyelesaikan suatu masalah, ataupun untuk mengontrol proses komputer. Kebanyakan lapangan kerja belakangan ini menuntut kemampuan menganalisis daripada melakukan keterampilan prosedural dan mekanistik. Dengan demikian, siswa memerlukan lebih banyak matematika untuk menjawab tantangan dunia kerja.

Perubahan yang sangat mendasar disebabkan pergeseran pandangan dalam memahami bagaimana siswa belajar matematika. Belajar tidak lagi dipandang sebagai proses menerima informasi untuk disimpan di memori siswa yang diperoleh melalui pengulangan praktek (latihan) dan penguatan. Namun, siswa belajar dengan mendekati setiap persoalan/tugas baru dengan pengetahuan yang telah ia miliki (*prior knowledge*), mengasimilasi informasi baru, dan membangun pengertian sendiri. Pembelajaran matematika berbasis permasalahan seperti ini lebih populer lagi setelah banyak penelitian dan pengembangan yang dilakukan menunjukkan hasil yang menggembirakan. Terdapat paling tidak tiga model pendekatan pembelajaran matematika berbasis permasalahan yang belakangan ini sedang *up to date*, yaitu pendekatan pembelajaran realistik atau dikenal dengan *Realistic Mathematics Education* (RME), pendekatan pembelajaran terbuka (*open-ended approach*), dan pendekatan pembelajaran kontekstual (*Contextual Teaching and Learning*).

E. Metode Penelitian

Studi ini merupakan kegiatan pengembangan yang dilakukan secara kolaborasi antara guru, siswa, dan dosen. Guru dan dosen merupakan tim peneliti yang solid yang akan duduk bersama untuk merancang desain bahan ajar secara konseptual berdasarkan pengalaman dan kondisi yang ada. Kegiatan perancangan ini akan diikuti dengan kegiatan implementasi di kelas yang dilakukan secara bersama-sama pula. Kedua tahapan ini akan selalu dibarengi proses evaluasi dan refleksi dalam upaya penyempurnaan desain yang dikembangkan. Proses perancangan kembali dan implementasi akan dilaksanakan silih berganti sehingga diperoleh model yang optimal untuk mencapai tujuan dari penelitian ini.

Subjek Penelitian

Subjek dalam penelitian ini adalah siswa SLTP Negeri 22 Bandung kelas 2B yang berjumlah 46 siswa, terdiri dari 22 siswa laki-laki dan 24 siswa perempuan dengan usia rata-rata berkisar antara 12 – 14 tahun. Alasan penelitian dilakukan di SLTP Negeri 22 Bandung karena SLTP Negeri 22 Bandung memiliki tingkat kualifikasi sedang di kota Bandung. Hal ini terlihat dari nilai matematika dalam UAN tahun 2001/2002 dengan nilai terendah 1,90, nilai tertinggi 8,88 dan nilai rata-rata 5,27. SLTP Negeri 22 Bandung menduduki peringkat ke 21 dari 51 SLTP yang ada di kota Bandung.

Instrumen Penelitian

Dalam penelitian ini dirancang suatu desain pembelajaran beserta komponen-komponen pembelajaran yang bertujuan untuk meningkatkan kemampuan siswa. Untuk memperoleh informasi proses maupun hasil kegiatan pembelajaran agar tujuan tersebut tercapai, maka pada penelitian ini melibatkan 6 jenis instrumen, yaitu: tes kemampuan, lembar permasalahan, lembar observasi, jurnal harian, angket, dan wawancara.

Prosedur Penelitian

Secara keseluruhan kegiatan penelitian ini akan dilaksanakan paling tidak dalam tiga siklus. Kegiatan setiap siklus terdiri atas perumusan atau perumusan kembali permasalahan yang dihadapi; memformulasi alternatif pemecahan, perencanaan, dan persiapan tindakan; pelaksanaan tindakan dan observasi pembelajaran; serta evaluasi kegiatan dan refleksi.

Siklus Pertama

Pada siklus pertama tim peneliti berkolaborasi melakukan: 1) identifikasi dan memformulasi permasalahan yang dihadapi di kelas menyangkut bahan ajar yang tersedia, kegiatan pembelajaran, serta alat dan cara evaluasi yang sering dilakukan; 2) berdasarkan hasil identifikasi dan formulasi permasalahan ini secara bersama-sama akan disusun komponen-komponen pembelajaran yang terdiri dari bahan ajar, media, alat dan cara evaluasi, dan strategi pembelajaran yang relevan; 3) simulasi dan diskusi kegiatan pembelajaran, 4) pelaksanaan pembelajaran yang secara bersamaan dilakukan observasi kelas untuk mengetahui efektivitas dan efisiensi komponen-komponen pembelajaran yang dikembangkan, 5) setiap akhir kegiatan pembelajaran dilakukan diskusi dan refleksi mengenai tindakan yang telah dilakukan, 6) mewawancarai sejumlah siswa dan pengumpulan informasi dengan menggunakan angket, serta 7) melakukan tes kemampuan pemecahan masalah.

Siklus Kedua

Tim peneliti mengkaji lebih lanjut komponen pembelajaran yang telah disusun sesuai dengan hasil evaluasi dan refleksi dari siklus pertama dan selanjutnya merevisi

komponen-komponen pembelajaran sesuai dengan keperluan. Kegiatan implementasi pembelajaran akan dilakukan bersama-sama, secara bergantian tim peneliti direncanakan bertindak sebagai guru dalam kegiatan pembelajaran. Secara rinci pada kegiatan ini akan dilakukan: 1) peninjauan ulang komponen-komponen pembelajaran, 2) revisi komponen-komponen pembelajaran, 3) simulasi dan diskusi kegiatan pembelajaran, 4) pelaksanaan pembelajaran yang secara bersamaan dilakukan observasi kelas untuk mengetahui efektivitas dan efisiensi komponen-komponen pembelajaran yang dikembangkan, 5) setiap akhir kegiatan pembelajaran dilakukan diskusi dan refleksi mengenai tindakan yang telah dilakukan, 6) mewawancarai sejumlah siswa dan pengumpulan informasi dengan menggunakan angket, 7) melakukan tes kemampuan pemecahan masalah, serta 8) menganalisis sejauh mana kegiatan yang dilakukan telah menjawab permasalahan.

Siklus Ketiga

Kegiatan pada siklus ketiga ini serupa dengan kegiatan di siklus kedua namun lebih berorientasi pada penghalusan dan pemecahan masalah yang mungkin masih muncul pada siklus kedua. Secara rinci kegiatan pada siklus ketiga ini adalah : 1) peninjauan ulang kelemahan dari komponen-komponen pembelajaran, 2) revisi komponen-komponen pembelajaran, 3) pelaksanaan pembelajaran yang secara bersamaan dilakukan observasi kelas untuk mengetahui efektivitas dan efisiensi komponen-komponen pembelajaran yang dikembangkan, 4) setiap akhir kegiatan pembelajaran dilakukan diskusi dan refleksi mengenai tindakan yang telah dilakukan, 5) mewawancarai sejumlah siswa dan pengumpulan informasi dengan menggunakan angket, 6) melakukan tes kemampuan pemecahan masalah, serta 7) menganalisis sejauh mana kegiatan yang dilakukan telah menjawab permasalahan.

F. Hasil Penelitian

Melalui penelitian ini diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Bahan ajar yang dapat meningkatkan penalaran siswa adalah bahan ajar yang menyajikan permasalahan terbuka serta merupakan permasalahan yang sering ditemukan siswa baik permasalahan kehidupan sehari-hari maupun permasalahan yang merupakan imajinasi dunia anak. Bentuk bahasa dalam menyajikan permasalahan diusahakan agar mudah dimengerti dan sederhana sesuai tingkat berpikir siswa juga disesuaikan dengan EYD. Permasalahan yang diberikan harus menuntun siswa mulai dari materi prasyarat yang telah dikuasai siswa sampai kepada materi/konsep yang harus dikuasai siswa. Penyajian gambar harus dapat membantu siswa untuk memperoleh gambaran ataupun petunjuk untuk menemukan suatu solusi, tidak hanya sebagai ilustrasi untuk menarik perhatian siswa.
2. Pemberian apersepsi dan motivasi kepada siswa sebelum menghadapkan siswa pada suatu permasalahan merupakan tahap awal yang cukup efektif untuk menumbuhkan

sikap positif siswa selama proses pembelajaran. Belajar kelompok merupakan strategi yang cocok untuk meningkatkan penalaran siswa. Siswa lebih terpancing untuk menggunakan daya nalarnya secara optimal melalui pengungkapan gagasannya serta bagaimana cara menghargai argumen rekannya, sehingga siswa dapat mengevaluasi argumen dirinya sendiri maupun argumen rekannya secara objektif.

3. Agar kemampuan penalaran siswa lebih berkembang, maka selama proses pembelajaran berlangsung diharapkan siswa terlibat secara aktif dalam melakukan aktivitas matematik, misalnya siswa melakukan diskusi dengan rekannya maupun dengan guru mengenai permasalahan matematika sehingga dapat mengkonstruksi dan mengevaluasi argumen-argumen mereka sendiri maupun argumen-argumen rekannya, serta dapat melakukan generalisasi saat penarikan kesimpulan.
4. Peran guru sangat strategis dalam upaya meningkatkan kemampuan penalaran siswa. Guru bukanlah sumber belajar yang mendominasi kelas, tetapi guru berperan sebagai fasilitator, mediator, moderator, evaluator, serta pemimpin selama proses pembelajaran. Guru diharapkan memiliki kemampuan untuk mengorganisasi kegiatan belajar mengajar, hal tidak lain disebabkan eratnya pola hubungan sosial antara guru dan siswa, dimana minat siswa dalam belajar (meningkatkan kemampuan penalarannya) sangat dipengaruhi oleh peran guru.
5. Evaluasi dapat dilakukan di akhir proses pembelajaran berupa tes tertulis, sebaiknya soal tes yang diberikan berbentuk soal uraian yang merupakan soal terbuka. Tetapi untuk mengetahui tingkat kemampuan penalaran siswa tidak cukup hanya dilihat dari evaluasi akhir berupa tes saja. Oleh karena itu pada saat proses pembelajaran harus dilakukan evaluasi, yakni dengan menilai bagaimana siswa berargumen. Argumen yang diberikan siswa dapat berupa pertanyaan, pendapat, ataupun tanggapan atas argumen rekannya. Evaluasi proses pembelajaran dapat dilakukan melalui observasi, wawancara, jurnal siswa, angket, serta proses kinerja siswa dalam memperoleh solusi permasalahan matematika selama proses pembelajaran berlangsung.
6. Strategi pembelajaran sebaiknya disusun sedemikian rupa sehingga siswa tidak merasa tegang ataupun takut selama pembelajaran berlangsung. tetapi sebaliknya, Suasana pembelajaran diharapkan dapat membuat siswa merasa senang dan tertarik terhadap matematika. Suasana seperti itu dapat memotivasi untuk berpikir lebih keras tanpa ada suatu keterpaksaan untuk belajar. Dengan demikian siswa memiliki kesempatan yang luas untuk meningkatkan kemampuan penalarannya.

G. Rekomendasi

Berdasarkan pengalaman di lapangan pada saat penelitian, peneliti memberikan rekomendasi sebagai berikut:

1. Kemampuan penalaran siswa sangat penting peranannya dalam proses pembelajaran matematika, sehingga hal tersebut harus mendapat perhatian/pertimbangan khusus dalam menyusun strategi pembelajaran
2. Strategi pembelajaran yang dikembangkan dalam penelitian ini (pembelajaran berbasis masalah) cukup efektif dan efisien untuk meningkatkan kemampuan penalaran siswa, sehingga pembelajaran matematika berbasis masalah dapat diterapkan dalam kegiatan pembelajaran dan perlu dikembangkan pada pokok bahasan lainnya.

Referensi

- de Lange, J. (1995). No Change without Problem. In T.A. Romberg (Ed.). *Reform in School Mathematics and Authentic Assessment*. Albany: State University of New York Press.
- Djadjuli, A. (1999). *Kebijakan Pendidikan di Jawa Barat*. Bandung: Kanwil Depdikbud Jawa Barat.
- English, L.D. (1997a). Analogies, Metaphors, and Images: Vehicles for Mathematical Reasoning. In L.D. English (Ed.). *Mathematical Reasoning: Analogies, Methaphor, and Images*. Mahwah, NJ:Erlbaum.
- English, L.D. (Ed.). (1997b). *Mathematical Reasoning: Analogies, Methaphor, and Images*. Mahwah, NJ:Erlbaum.
- Henningsen, M. & Stein, M.K. (1997). Mathematical task and Student Cognition: Classroom-Based Factors that Support and Inhibit High-Level Mathematical Thinking and Reasoning. *Journal for Research in Mathematics Education*, 28, 524-549.
- Hunt, R.R. & Ellis, H.C. (1999). *Fundamentals of Cognitive Psychology*. Boston: McGraw-Hill College.
- IMSTEP-JICA (1999). *Monitoring Report on Current Practice on Mathematics and Science Teaching and Learning*. Bandung: IMSTEP-JICA.
- Linguist, M.M. (1996). Communication- an Imperative for Change: A Coversation with Mary Lindquist. In P.C. Elliot & M.J. Kenney (Eds). *Communication in Mathematics, K-12 and Benyond* (1996 Yearbook). Virginia: NCTM.
- Mullis, V.S., Martin, M.O., Gonzales, E.J., Gregory, K.D., Garden, R.A., O'Connor, K.M., Chrostowski, S.J., & Smith, T.A. (2000). *TIMSS 1999: International Mathemativs Report*. Boston: The International Study Center Boston College.
- NCTM (National Council of Teacher of Mathematics). (1989). *Curriculum and Evaluation Standard for School Mathematics*. Reston, Va: NCTM.
- Reidesel, C.A., Scwartz, J.E., & Clements, D.H. (1996). *Teaching Elementary School Mathematics*. Boston: Allyn and Bacon.
- Shigeo, K. (2000). On Teaching Mathematical Thinking. In O.Toshio (Ed.), *Mathematical Education in Japan* (pp. 26-28). Japan: JSME.
- Shimizu, N. (2000). An Analysis of "Make an Organized List" Strategy in Problem Solving Process. In T. Nakahara & M. Koyama (Eds.) *Proceedings of the 24th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, Vol. 4 (pp. 145-152). Hiroshima: Hiroshima University.
- Utari, S., Suryadi, D., Rukmana, K., Dasari, D., & Suhendra (1999). *Pengembangan Model Pembelajaran Matematika untuk Meningkatkan Kemampuan Intelektual Tingkat Tinggi Siswa Sekolah Dasar* (Laporan Penelitian Tahap II). Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Yamada, A. (2000). Two Patterns of Progress of Problem-Solving Process: From a Representational Perspective. In T. Nakahara & M. Koyama (Eds.) *Proceedings of the 24th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, Vol. 4 (pp. 289-296). Hiroshima: Hiroshima University.

