

Pembelajaran Matematika dengan Problem Posing

Abdussakir
13 Februari 2009

A. Belajar Matematika dengan Pemahaman

Menurut Hudojo (1990:5), dalam proses belajar matematika terjadi juga proses berpikir, sebab seseorang dikatakan berpikir bila orang itu melakukan kegiatan mental. Seseorang yang belajar matematika, mempersiapkan mentalnya dalam proses penerimaan pengetahuan baru yang disertai tindakan-tindakan konkret oleh orang itu melalui penyelesaian masalah matematika.

Sebelum tahun 1935, pembelajaran matematika (atau lebih tepatnya aritmetika) dilakukan dengan menggunakan pendekatan psikologi stimulus-respon (As'ari, 1998:2). Perhatian utama pendekatan stimulus-respon adalah kemampuan siswa menghafal dan menggunakan rumus atau algoritma secara efektif. Guru sudah cukup puas bila siswa sudah mampu mengoperasikan bilangan dan trampil menggunakannya untuk menyelesaikan masalah. Guru tidak memikirkan bahwa apakah siswa betul-betul memahami sesuatu yang dilakukan. As'ari (1998:3) juga mengemukakan bahwa guru tidak terlalu dipusingkan untuk membedakan dua istilah "*know*" dan "*know how to*".

Situasi ini berakhir setelah seorang pakar matematika Brownell (1935) menyoroti pentingnya pemahaman dalam pengajaran aritmetika dan membedakan kedua istilah di atas. Orang mulai menyadari bahwa ada dua pengetahuan yang dapat dipelajari dalam matematika, yaitu pengetahuan konseptual dan pengetahuan prosedural. Kedua pengetahuan itu mempunyai peran yang sama pentingnya dan keduanya perlu diajarkan di sekolah (Hiebert dan Lindquist dalam As'ari, 1998:3). Suydam dan Higgins (dalam As'ari, 1998:3), menyatakan bahwa sejak Brownell mengemukakan pendapatnya tersebut, pentingnya pemahaman dalam pengajaran aritmetika semakin diakui keberadaannya.

Menurut Hiebert dan Carpenter (dalam Grouws, 1992:67), memahami dalam matematika adalah membuat hubungan antara ide-ide, fakta, atau prosedur yang semuanya merupakan bagian dari jaringan. Dengan demikian masalah yang sudah dipahami dapat diselesaikan dengan cara memahami hubungan antara ide-ide, fakta atau prosedur yang terdapat dalam jaringan.

Hiebert dan Carpenter (dalam Grouws, 1992:70) menyatakan bahwa pemahaman matematika memerlukan suatu proses untuk menempatkan secara tepat informasi atau pengetahuan yang sedang dipelajari ke dalam jaringan internal dari representasi pengetahuan yang sudah dimiliki sebelumnya di dalam struktur kognitif siswa. Misalnya untuk menyelesaikan soal cerita yang memuat pengerjaan hitung penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan penjumlahan, diperlukan pemahaman tentang konsep penjumlahan, pengurangan, perkalian dan pembagian itu sendiri. Siswa yang hanya memahami sebagian dari hal-hal tersebut, tentu belum dapat menyelesaikan masalah itu.

Menurut Sutawidjaja (1997:177) memahami konsep saja tidak cukup, karena di dalam praktek kehidupan siswa memerlukan keterampilan matematika, sedangkan dengan mahir keterampilan saja siswa tidak mungkin memahami konsepnya. Oleh karena itu, guru harus menyampaikan konsep dengan benar dan kemudian melatih keterampilan. Untuk pemahaman konsep, guru perlu memberikan latihan bervariasi, sedangkan untuk meningkatkan keterampilan, perlu dilakukan banyak latihan atau dapat juga melalui permainan agar lebih menarik. Bila pengetahuan matematika SD, baik yang konseptual maupun yang prosedural, tidak disajikan dengan cara yang sesuai, maka siswa akan mengalami kesulitan dalam memahami dan memahaminya.

Menurut Hiebert dan Carpenter (dalam As'ari, 1998:3-4) pengajaran yang menekankan kepada pemahaman mempunyai sedikitnya lima keuntungan berikut.

1. Pemahaman memberikan generatif artinya bila seorang telah memahami suatu konsep, maka pengetahuan itu akan mengakibatkan pemahaman yang lain karena adanya jalinan antar pengetahuan yang dimiliki siswa, sehingga setiap pengetahuan baru melalui keterkaitan dengan pengetahuan yang sudah ada sebelumnya.
2. Pemahaman memacu ingatan artinya suatu pengetahuan yang telah dipahami dengan baik akan diatur dan dihubungkan secara efektif dengan pengetahuan-pengetahuan yang lain, melalui pengorganisasian skema atau pengetahuan secara lebih efisien di dalam struktur kognitif berfikir sehingga pengetahuan itu lebih mudah diingat.
3. Pemahaman mengurangi banyaknya hal yang harus diingat artinya jalinan yang terbentuk antara pengetahuan yang satu dengan yang lain dalam struktur kognitif siswa yang mempelajarinya dengan penuh pemahaman merupakan jalinan yang sangat baik. Dengan

memahami salah satu dari pengetahuan tersebut, maka segala pengetahuan yang terkait dapat diturunkan darinya, dengan demikian siswa tidak perlu menghafalkan semuanya.

4. Pemahaman meningkatkan transfer belajar artinya pemahaman suatu konsep matematika akan diperoleh siswa yang aktif menemukan keserupaan dari berbagai konsep tersebut. Hal ini akan membantu siswa untuk menganalisis apakah suatu konsep tertentu dapat diterapkan, untuk suatu kondisi tertentu.
5. Pemahaman mempengaruhi keyakinan siswa artinya siswa yang memahami matematika dengan baik akan mempunyai keyakinan yang positif yang selanjutnya akan membantu perkembangan pengetahuan matematikanya.

Hiebert dan Carpenter (dalam Grouws, 1992:69) menyatakan bahwa pada dasarnya terbentuknya pemahaman ketika belajar berlangsung dalam proses yang digambarkan sebagai berikut.

1. Menangkap ide yang dipelajari melalui pengalaman konkret.
2. Menyatukan informasi dengan skema pengetahuan yang sudah dimiliki.
3. Mengorganisasikan kembali pengetahuan yang sudah dimiliki, dengan membuat hubungan antara pengetahuan lama dan pengetahuan yang baru sehingga terbentuklah hubungan baru dengan hubungan lama yang dimodifikasikan.

B. Pengertian *Problem Posing*

Problem posing merupakan istilah dalam bahasa Inggris, yang mempunyai beberapa padanan dalam bahasa Indonesia. Suryanto (1998:1) dan As'ari (2000:4) memadankan istilah *problem posing* dengan pembentukan soal. Sedangkan Sutiarto (1999:16) menggunakan istilah membuat soal, Siswono (1999:7) menggunakan istilah pengajuan soal, dan Suharta (2000:4) menggunakan istilah pengkonstruksian masalah.

Problem posing memiliki beberapa pengertian. Pertama, *problem posing* ialah perumusan soal sederhana atau perumusan ulang soal yang ada dengan beberapa perubahan agar lebih sederhana dan dapat dipahami dalam rangka memecahkan soal yang rumit. Kedua, *problem posing* ialah perumusan soal yang berkaitan dengan syarat-syarat pada soal yang telah diselesaikan dalam rangka mencari alternatif pemecahan lain (Silver & Cai, 1996:294). Ketiga, *problem posing* ialah perumusan soal dari informasi atau situasi yang tersedia, baik dilakukan sebelum, ketika, atau setelah penyelesaian suatu soal (Silver & Cai, 1996:523).

Menurut Brown dan Walter (1993:15) informasi atau situasi *problem posing* dapat berupa gambar, benda manipulatif, permainan, teorema atau konsep, alat peraga, soal, atau penyelesaian dari suatu soal. Selanjutnya Suryanto (1998:3) menyatakan bahwa soal dapat dibentuk melalui soal-soal yang ada dalam buku. Stoyanova (1996) mengklasifikasikan informasi atau situasi *problem posing* menjadi situasi *problem posing* yang bebas, semiterstruktur, dan terstruktur. Pada situasi *problem posing* yang bebas, siswa tidak diberikan suatu informasi yang harus ia patuhi, tetapi siswa diberi kesempatan yang seluas-luasnya untuk membentuk soal sesuai dengan apa yang ia kehendaki. Siswa dapat menggunakan fenomena dalam kehidupan sehari-hari sebagai acuan dalam pembentukan soal. Sedangkan dalam situasi *problem posing* yang semi terstruktur, siswa diberi situasi atau informasi yang terbuka. Kemudian siswa diminta untuk mencari atau menyelidiki situasi atau informasi tersebut dengan cara menggunakan pengetahuan yang dimilikinya. Selain itu, siswa harus mengaitkan informasi itu dengan konsep-konsep dan prinsip-prinsip matematika yang diketahuinya untuk membentuk soal. Pada situasi *problem posing* yang terstruktur, informasi atau situasinya berupa soal atau penyelesaian dari suatu soal (Yuhatriati, 2002:12).

Pada penelitian ini, *problem posing* yang digunakan adalah perumusan soal yang sederhana atau perumusan ulang soal yang ada dengan beberapa perubahan agar menjadi lebih sederhana dan dapat dipahami dalam rangka menyelesaikan soal cerita operasi hitung campuran. Penelitian ini menggunakan informasi *problem posing* yang terstruktur, yaitu informasi berupa soal yang perlu diselesaikan oleh siswa. Berdasarkan soal cerita yang diberikan, siswa menyusun informasi dan kemudian membuat soal berdasarkan informasi yang telah disusun. Selanjutnya, soal-soal tersebut diselesaikan dalam rangka mencari penyelesaian sebenarnya dari pertanyaan soal cerita yang diberikan.

Respon siswa yang diharapkan dari situasi atau informasi *problem posing* adalah respon berupa soal buatan siswa. Namun demikian, tidak tertutup kemungkinan siswa membuat yang lain, misalnya siswa hanya membuat pernyataan. Silver dan Cai (1996:526) mengklasifikasikan respon tersebut menurut jenisnya menjadi tiga kelompok, yaitu pertanyaan matematika, pertanyaan non matematika dan pernyataan.

Pertanyaan matematika adalah pertanyaan yang memuat masalah matematika dan mempunyai kaitan dengan informasi yang diberikan. Pertanyaan matematika ini, selanjutnya diklasifikasikan ke dalam dua kategori, yaitu pertanyaan matematika yang dapat diselesaikan dan

pertanyaan matematika yang tidak dapat diselesaikan. Pertanyaan matematika yang dapat diselesaikan adalah pertanyaan yang memuat informasi yang cukup dari situasi yang ada untuk diselesaikan, atau jika pertanyaan tersebut memiliki tujuan yang tidak sesuai dengan informasi yang ada. Selanjutnya pertanyaan matematika yang dapat diselesaikan juga dibedakan atas dua hal, yaitu pertanyaan yang memuat informasi baru dan pertanyaan yang tidak memuat informasi baru.

Pertanyaan non matematika adalah pertanyaan yang tidak memuat masalah matematika dan tidak mempunyai kaitan dengan informasi yang diberikan. Sedangkan pernyataan adalah kalimat yang bersifat ungkapan atau berita yang tidak memuat pertanyaan, tetapi sekedar ungkapan yang bernilai benar atau salah.

Respon yang dihasilkan siswa mungkin lebih dari satu pertanyaan matematika. Antara pertanyaan yang satu dengan pertanyaan lainnya dapat dilihat hubungan yang terjadi. Menurut Silver dan Cai (1996:302) ada dua jenis hubungan antara respon-respon tersebut, yaitu hubungan simetrik dan berantai. Respon yang mempunyai hubungan simetrik disebut respon simetrik yaitu serangkaian respon yang objek-objeknya mempunyai hubungan. Sedangkan respon yang mempunyai hubungan berantai disebut respon berantai. Pada respon berantai, untuk menyelesaikan respon berikutnya diperlukan penyelesaian respon sebelumnya. Sehubungan itu, Kilpatrick (dalam Silver & Cai, 1996:354) menyatakan bahwa salah satu dasar konsep kognitif yang terlibat dalam pengajuan soal adalah asosiasi, yaitu kecenderungan siswa menggunakan respon pertama sebagai pijakan untuk mengajukan soal kedua, ketiga, dan seterusnya.

Berdasarkan tingkat kesukarannya, Silver dan Cai (1996:526), mengklasifikasikan respon siswa menjadi dua dua kelompok, yaitu: (1) tingkat kesukaran respon terkait dengan struktur bahasa (sintaksis), dan (2) tingkat kesukaran respon terkait dengan struktur matematika (semantik). Tingkat kesukaran respon yang berkaitan dengan sintaksis dapat dilihat dari proposisi yang dikandungnya. Proposisi yang digunakan dibedakan menjadi tiga, yaitu proposisi penugasan, proposisi hubungan, dan proposisi pengandaian. Proposisi penugasan adalah pertanyaan (soal) yang memuat tugas untuk dikerjakan. Proposisi hubungan adalah pertanyaan yang memuat tugas untuk membandingkan. Sedangkan proposisi pengandaian adalah pertanyaan yang menggunakan informasi tambahan.

Tingkat kesukaran respon berkaitan dengan struktur semantik, dapat diketahui dari hubungan semantiknya. Menurut Marshall (dalam Silver & Cai, 1996:528) hubungan semantik

respon siswa dapat dikelompokkan menjadi lima kategori, yaitu mengubah, mengelompokkan, membandingkan, menyatakan kembali, dan memvariasikan.

C. Problem Posing dalam Pembelajaran Matematika

Problem posing adalah pembelajaran yang menekankan pada pengajuan soal oleh siswa. Oleh karena itu, *problem posing* dapat menjadi salah satu alternatif untuk mengembangkan berpikir matematis atau pola pikir matematis. Menurut Suryanto (1998:3) merumuskan soal merupakan salah satu dari tujuh kriteria berpikir atau pola berpikir matematis.

Dewasa ini, *problem posing* merupakan kegiatan penting dalam pembelajaran matematika. NCTM merekomendasikan agar dalam pembelajaran matematika, para siswa diberikan kesempatan untuk mengajukan soal sendiri (dalam Silver dan Cai, 1996:521). Silver dan Cai (1996:293) juga menyarankan agar pembelajaran matematika lebih ditekankan pada kegiatan *problem posing*. Menurut Cars (dalam Suryanto, 1998:9) untuk meningkatkan kemampuan menyelesaikan dapat dilakukan dengan cara membiasakan siswa mengajukan soal. Sejalan dengan itu, Suparno (1997:83) menyatakan bahwa mengungkapkan pertanyaan merupakan salah satu kegiatan yang dapat menantang siswa untuk lebih berpikir dan membangun pengetahuan mereka.

Menurut Killpatrick (dalam Silver dan Cai, 1996:530) salah satu dasar kognitif yang ada dalam *problem posing* adalah asosiasi. Selanjutnya, menurut As'ari (2000:9) dalam kegiatan *problem posing*, ketika terjadi proses asosiasi antara informasi baru dengan struktur kognitif yang dimiliki seseorang, maka proses selanjutnya yang terjadi adalah proses asimilasi dan akomodasi.

Di samping itu, Brown dan Walter (1996:15) yang menyatakan pembuatan soal dalam pembelajaran matematika melalui dua tahap kegiatan kognitif, yaitu *accepting* (menerima) dan *challenging* (menantang). *Menerima* terjadi ketika siswa membaca situasi atau informasi yang diberikan guru dan *menantang* terjadi ketika siswa berusaha untuk mengajukan soal berdasarkan situasi atau informasi yang diberikan. Sehubungan dengan hal tersebut, As'ari (2000:9) menegaskan bahwa proses kognitif *menerima* memungkinkan siswa untuk menempatkan suatu informasi pada suatu jaringan struktur kognitif sehingga struktur kognitif tersebut makin kaya, sementara proses kognitif *menantang* memungkinkan jaringan struktur kognitif yang ada menjadi semakin kuat hubungannya. Dengan demikian pembelajaran matematika dengan pendekatan *problem posing* akan menambah kemampuan dan penguatan konsep dan prinsip matematika siswa.

D. Referensi

- As'ari, A.R. 1998. Penggunaan Alat Peraga Manipulatif dalam Penanaman Konsep Matematika. *Jurnal Matematika, Ilmu Pengetahuan Alam dan Pengajaran*. 27(I):1-13
- As'ari, A.R. 2000, Problem Posing untuk Peningkatan Profesionalisme Guru Matematika. *Jurnal Matematika*. Tahun V, Nomor 1, April 2000.
- Brown, S. & Walter, R.. 1990. *The Art of Problem Posing*. London: Lawrence Erlbaum Associates Publishers
- Brown, S. & Walter, R.. (Ed). 1993. *Problem Posing : Reflections and Applications*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Hiebert, J. & Carpenter, T.. 1992. Learning and Teaching with Understanding. Dalam D Grouws (ed). *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning* (hlm.65-419). New York: Macmillan Publishing Company.
- Hudojo, H.. 1990. *Strategi Belajar Mengajar Matematika*. IKIP Malang
- Silver, E.A. & Cai, S.. 1996. An Analysis of Arithmetic Problem Posing by Middle School Students, *Journal for Research in Mathematics Education*. 27: 521-539
- Siswono, Y.T.E., 2000. *Pengajuan Soal (Problem Posing) dalam Pembelajaran Matematika di Sekolah (Implementasi dari Hasil Penelitian)*. Makalah disajikan pada Seminar Nasional Pengajaran Matematika Sekolah Menengah, 25 Maret 2000. Malang: FMIPA Universitas Negeri Malang.
- Stoyanova, E. 1996. *Developing a Framework for Research into Students' Problem posing in School Mathematics*, (Online), crsma@cc.newcastel.edu.au, diakses 11 Juni 2001
- Suharta, I.G.P. 2000. *Pengkonstruksian Masalah oleh Siswa (Suatu Strategi Pembelajaran Matematika)*. Makalah disajikan pada Seminar Nasional Pengajaran Matematika di Sekolah Menengah yang dilaksanakan oleh Jurusan Matematika FMIPA UM. Malang, 25 Maret 2000.
- Suparno, P. 1997. *Filsafat Konstruktivisme dalam Pendidikan*. Yogyakarta: Kanisius.
- Suryanto, 1998. *Problem Posing dalam Pembelajaran Matematika*. Makalah disajikan pada Seminar Nasional: Upaya-upaya Meningkatkan Peran Pendidikan dalam Menghadapi Era Globalisasi. Program Pascasarjana IKIP Malang, 4 April 1998.
- Sutawidjaja, A. 1997. Pembelajaran Matematika di Sekolah Dasar. *Jurnal Matematika, Ilmu Pengetahuan, dan Pengajarannya*. Volume 26(2):175-187.
- Sutiarso, S. 1999. *Pengaruh Pembelajaran dengan Pendekatan Problem Posing Terhadap Hasil Belajar Aritmatika Siswa SMPN 18 Malang*. Tesis tidak diterbitkan. Program Pascasarjana UM.
- Yuhariati, 2002. *Pembelajaran Persamaan Garis Lurus yang Memuat Problem Posing di SLTP Laboratorium Universitas Negeri Malang*. Tesis tidak diterbitkan. Program Pascasarjana UM.