

# **Membangun Pengetahuan Siswa Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah**

**Oleh:**

**Tatang Herman**

*Universitas Pendidikan Indonesia*

(E-mail: tatangherman@upi.edu)

## **Abstrak**

Salah satu penyebab rendahnya penguasaan matematika siswa adalah guru tidak memberi kesempatan yang cukup kepada siswa untuk membangun sendiri pengetahuannya. Matematika dipelajari oleh kebanyakan siswa secara langsung dalam bentuk yang sudah jadi (formal), karena matematika dipandang oleh kebanyakan guru sebagai suatu proses yang prosedural dan mekanistik. Tulisan ini memaparkan bahwa matematika harus dipahami dan dimaknai siswa melalui pengkonstruksian pengetahuan oleh siswa sendiri, diantaranya melalui pembelajaran berbasis masalah.

**Kata kunci:** pembelajaran berbasis masalah, konstruktivisme, *problem solving*.

## **A. Rendahnya Penguasaan Matematika Siswa**

Pada era informasi global seperti sekarang ini, semua pihak memungkinkan mendapatkan informasi secara melimpah, cepat, dan mudah dari berbagai sumber dan dari berbagai penjuru dunia. Untuk itu, manusia dituntut memiliki kemampuan dalam memperoleh, memilih, mengelola, dan menindaklanjuti informasi itu untuk dimanfaatkan dalam kehidupan yang dinamis, sarat tantangan, dan penuh kompetisi seperti sekarang ini. Ini semua menuntut kita memiliki kemampuan berpikir kritis, kreatif, logis, dan sistematis dalam menghadapi berbagai masalah. Kemampuan ini dapat dikembangkan melalui kegiatan pembelajaran matematika karena tujuan pembelajaran matematika di sekolah menurut Depdiknas (2004) adalah: (1) melatih cara berpikir dan bernalar dalam menarik kesimpulan, (2) mengembangkan aktivitas kreatif yang melibatkan imajinasi, intuisi, dan penemuan dengan mengembangkan pemikiran divergen, orisinil, rasa ingin tahu, membuat prediksi dan dugaan, serta mencoba-coba, (3) mengembangkan kemampuan memecahkan masalah, dan (4) mengembangkan kemampuan menyampaikan informasi dan mengkomunikasikan gagasan. Dengan demikian, matematika sebagai bagian dari kurikulum pendidikan dasar, memainkan peranan strategis dalam peningkatan kualitas sumber daya manusia Indonesia.

Mengingat peranannya yang sangat penting dalam proses peningkatan kualitas sumber daya manusia, maka upaya peningkatan kualitas pembelajaran matematika, khususnya pada tingkat pendidikan dasar, memerlukan perhatian yang serius. Upaya ini menjadi sangat penting mengingat beberapa penelitian yang menerangkan bahwa hasil pembelajaran matematika di sekolah belum menunjukkan hasil yang memuaskan (Djazuli, 1999). Rendahnya hasil yang dicapai dalam evaluasi nasional matematika ini, menunjukkan bahwa kualitas pemahaman siswa dalam matematika masih relatif rendah. Pemahaman dalam matematika sudah sejak lama menjadi isu penting. Tidak sedikit hasil riset dan pengkajian dalam pembelajaran matematika berkonsentrasi dan berupaya menggapai pemahaman, namun sudah diyakini oleh kebanyakan bahwa untuk mencapai pemahaman dan pemaknaan matematika tidak segampang membalik telapak tangan.

Salah satu penyebab rendahnya kualitas pemahaman matematika siswa di SD dan SMP menurut hasil survey IMSTEP-JICA (1999) di kota Bandung adalah karena dalam proses pembelajaran matematika guru umumnya terlalu berkonsentrasi pada latihan menyelesaikan soal yang lebih bersifat prosedural dan mekanistik daripada menanamkan pemahaman. Dalam kegiatan pembelajaran guru biasanya menjelaskan konsep secara informatif, memberikan contoh soal, dan memberikan soal-soal latihan. Menurut Armanto (2002) tradisi mengajar seperti ini merupakan karakteristik umum bagaimana guru melaksanakan pembelajaran di Indonesia. Pembelajaran matematika konvensional bercirikan: berpusat pada guru, guru menjelaskan matematika melalui metode ceramah (*chalk-and-talk*), siswa pasif, pertanyaan dari siswa jarang muncul, berorientasi pada satu jawaban yang benar, dan aktivitas kelas yang sering dilakukan hanyalah mencatat atau menyalin. Kegiatan pembelajaran seperti ini tidak mengakomodasi pengembangan kemampuan siswa dalam pemecahan masalah, penalaran, koneksi, dan komunikasi matematis. Akibatnya, kemampuan kognitif tingkat tinggi siswa sangat lemah karena kegiatan pembelajaran yang biasa dilakukan hanya mendorong siswa untuk berpikir pada tataran tingkat rendah.

Kondisi ini secara kasat mata ditunjukkan oleh hasil survei internasional *The Third International Mathematics and Science Study* (TIMSS) bahwa kemampuan siswa SMP

kelas dua Indonesia dalam menyelesaikan soal-soal tidak rutin (masalah matematis) sangat lemah, namun relatif baik dalam menyelesaikan soal-soal tentang fakta dan prosedur (Mullis, Martin, Gonzales, Gregory, Garden, O'Connor, Krostowski, & Smith, 2000). Hal ini membuktikan bahwa terhadap masalah matematika yang menuntut kemampuan berpikir tingkat tinggi, siswa SMP kelas dua Indonesia jauh di bawah rata-rata internasional, bahkan dengan beberapa negara tetangga sekalipun, seperti Malaysia, Singapura, dan Thailand. Melihat keadaan seperti ini, upaya untuk meningkatkan kualitas pembelajaran terutama dalam pengembangan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa menjadi penting dan esensial.

Untuk menjawab permasalahan di atas, pemerintah, dalam hal ini Departemen Pendidikan Nasional, telah memperbarui kurikulum sekolah. Perubahan dilakukan tidak saja dalam restrukturisasi substansi matematika yang dipelajari, namun yang sangat mendasar adalah pergeseran paradigma dari bagaimana guru mengajar ke bagaimana siswa belajar. Belajar tidak lagi dipandang sebagai proses transfer pengetahuan untuk kemudian disimpan dalam sistem memori siswa melalui praktek yang diulang-ulang dan penguatan. Siswa harus diarahkan agar mendekati setiap persoalan/tugas baru dengan pengetahuan yang telah ia miliki (*prior knowledge*), mengasimilasi informasi baru, dan mengkonstruksi pemahaman sendiri.

## B. Mengapa Pembelajaran Berbasis Masalah (PBM)?

Dalam Kurikulum 2004 disebutkan bahwa standar kompetensi matematika yang harus dicapai siswa dalam/dari kegiatan pembelajaran. Standar kompetensi yang dimaksud, bukanlah penguasaan matematika sebagai ilmu, melainkan penguasaan akan kecakapan matematika yang diperlukan untuk dapat memahami dunia sekitar, mampu bersaing, dan berhasil dalam kehidupan. Standar kompetensi yang dirumuskan dalam Kurikulum 2004 mencakup pemahaman konsep matematika, komunikasi matematis, koneksi matematis, penalaran, pemecahan masalah, serta sikap dan minat yang positif terhadap matematika. Dengan demikian, model pembelajaran konvensional yang dilakukan oleh kebanyakan guru, seperti yang telah dikemukakan di atas, tidak sesuai lagi dengan target dan tujuan kurikulum ini. Dalam Kurikulum 2004 (Depdiknas, 2004), secara eksplisit dikemukakan,

Diharapkan, dalam setiap kesempatan, pembelajaran matematika dimulai dengan pengenalan masalah yang sesuai dengan situasi (*contextual problem*). Dengan mengajukan masalah-masalah yang kontekstual, siswa secara bertahap, dibimbing untuk menguasai konsep-konsep matematika (h. 5).

Menyikapi permasalahan-permasalahan yang timbul dalam pendidikan matematika sekolah kita, terutama yang berkaitan dengan prestasi belajar siswa, praktik pembelajaran di kelas, pentingnya meningkatkan kemampuan berpikir matematis tingkat tinggi (Henningsen & Stein, 1997; Suryadi, 2005), dan fokus Kurikulum 2004, maka upaya inovatif untuk menanggulanginya perlu segera dilakukan. Salah satu alternatif solusi yang dapat mengentaskan permasalahan dalam pendidikan matematika ini adalah dengan meningkatkan kualitas pembelajaran melalui Pembelajaran Berbasis Masalah (PBM). Fokus utama dalam upaya peningkatan kualitas pembelajaran ini adalah memposisikan peran guru sebagai perancang dan organisator pembelajaran sehingga siswa mendapat kesempatan untuk memahami dan memaknai matematika melalui aktivitas belajar.

PBM merupakan suatu pendekatan pembelajaran yang diawali dengan menghadapkan siswa dengan masalah matematika. Dengan segenap pengetahuan dan kemampuan yang telah dimilikinya, siswa dituntut untuk menyelesaikan masalah yang kaya dengan konsep-konsep matematika. Karakteristik dari PBM diantaranya adalah: 1) memposisikan siswa sebagai *self-directed problem solver* melalui kegiatan kolaboratif, 2) mendorong siswa untuk mampu menemukan masalah dan mengelaborasinya dengan mengajukan dugaan-dugaan dan merencanakan penyelesaian, 3) memfasilitasi siswa untuk mengeksplorasi berbagai alternatif penyelesaian dan implikasinya, serta mengumpulkan dan mendistribusikan informasi, 4) melatih siswa untuk terampil menyajikan temuan, dan 5) membiasakan siswa untuk merefleksi tentang efektivitas cara berpikir mereka dalam menyelesaikan masalah.

Pemilihan tipe masalah yang menguntungkan untuk disuguhkan kepada siswa dalam PBM sangatlah penting. Tipe masalah yang dapat digunakan dalam PBM diantaranya adalah masalah terbuka (*open-ended problem* atau *ill-structured problem*) dan masalah terstruktur (*well-structured problem*). Dalam masalah terstruktur, untuk menjawab masalah

yang diberikan siswa dihadapkan dengan sub-submasalah dan penyimpulan. Sedangkan dalam masalah terbuka, siswa dihadapkan dengan masalah yang memiliki banyak alternatif cara untuk menyelesaiakannya dan memiliki satu jawaban atau multijawaban yang benar.

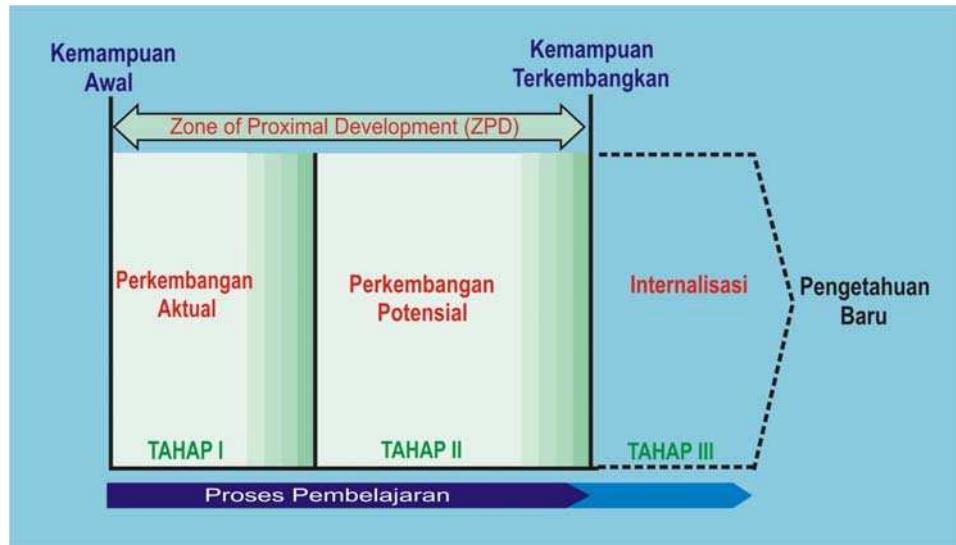
### C. Pengkonstruksian Pengetahuan dalam PBM

Karakteristik utama dari PBM adalah sajian bahan ajar yang berupa masalah, disiapkan untuk memicu dan memacu terjadinya interaksi multiarah antarkomunitas kelas sehingga tercipta iklim belajar dan mengajar yang kondusif. Dalam proses pemecahan masalah yang dilakukan melalui interaksi kooperatif antarsiswa dan intervensi guru yang proporsional dapat meningkatkan kemampuan berpikir matematis tingkat tinggi siswa. Hasil penelitian Herman (2006) menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis masalah dapat digunakan sebagai salah satu model pembelajaran matematika yang berlandaskan pada proses pengkonstruksian pengetahuan oleh siswa.

Menurut pandangan konstruktivisme tentang belajar, ketika individu dihadapkan dengan informasi baru, ia akan menggunakan pengetahuan siap dan pengalaman pribadi yang telah dimilikinya untuk membantu memahami materi baru tersebut. Dalam proses memahami ini menurut King (1994), individu dapat membuat inferensi tentang informasi baru itu, menarik perspektif dari beberapa aspek pada pengetahuan yang dimilikinya, mengelaborasi materi baru dengan menguraikannya secara rinci, dan menggenerasi hubungan antara materi baru dengan informasi yang telah ada dalam memori siswa. Aktivitas mental seperti inilah yang membantu siswa mereformulasi informasi baru atau merestrukturisasi pengetahuan yang telah dimilikinya menjadi suatu struktur kognitif yang lebih luas/lengkap sehingga mencapai pemahaman mendalam.

Proses pengkonstruksian pengetahuan seperti yang dikemukakan Vygotsky paling tidak dapat diilustrasikan dalam beberapa tahap seperti pada Gambar 1. Tahap perkembangan aktual (Tahap I) terjadi pada saat siswa berusaha sendiri menyudahi konflik kognitif yang dialaminya. Perkembangan aktual ini dapat mencapai tahap maksimum apabila kepada mereka dihadapkan masalah menantang sehingga terjadinya konflik kognitif

di dalam dirinya yang memicu dan memacu mereka untuk menggunakan segenap pengetahuan dan pengalamannya dalam menyelesaikan masalah tersebut.



**Gambar 1** Tiga Tahap Pengkonstruksian Pengetahuan

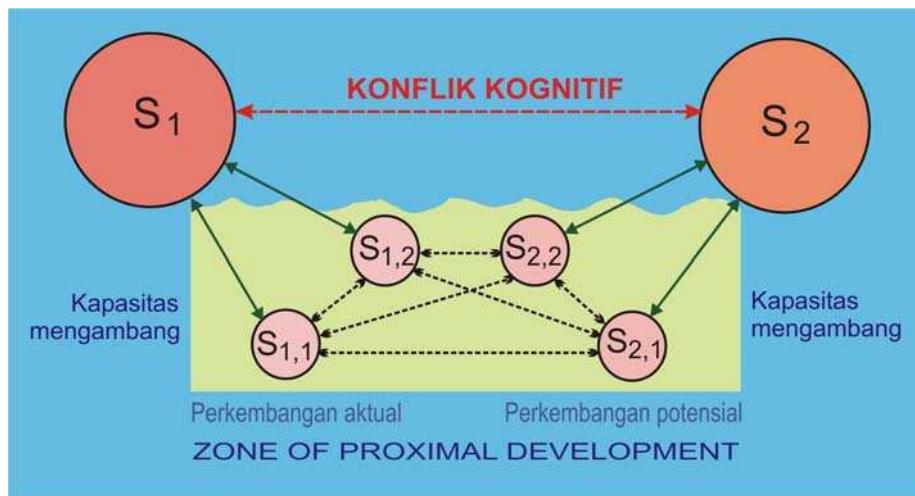
Sementara perkembangan potensial (Tahap II) terjadi pada saat siswa berinteraksi dengan pihak lain dalam komunitas kelas yang memiliki kemampuan lebih, seperti teman dan guru, atau dengan komunitas lain seperti orangtua. Perkembangan potensial ini akan mencapai tahap maksimal jika pembelajaran dilakukan secara kooperatif (*cooperative learning*) dalam kelompok kecil dua sampai empat orang dan guru melakukan intervensi secara proporsional dan terarah. Dalam hal ini guru dituntut terampil menerapkan teknik *scaffolding* yaitu membantu kelompok secara tidak langsung menggunakan teknik bertanya dan teknik *probing* yang efektif, atau memberikan petunjuk (*hint*) seperlunya.

Selanjutnya dalam proses pengkonstruksian pengetahuan ini terjadi rekonstruksi mental yaitu berubahnya struktur kognitif dari skema yang telah ada menjadi skema baru yang lebih lengkap. Proses internalisasi (Tahap III) menurut Vygotsky (Wegerif, 2000) merupakan aktivitas mental tingkat tinggi jika terjadi karena adanya interaksi sosial. Jika dikaitkan dengan teori perkembangan mental yang dikemukakan Piaget, internalisasi merupakan proses penyeimbangan struktur-struktur internal dengan masukan-masukan eksternal. Proses kognitif seperti ini, pada tingkat perkembangan yang lebih tinggi

diakibatkan oleh rekonseptualisasi terhadap masalah atau informasi sedemikian sehingga terjadi keseimbangan (keharmonisan) dari apa yang sebelumnya dipandang sebagai pertentangan atau konflik (Sabandar, 2005). Pada level ini, diperlukan intervensi yang dilakukan secara sengaja oleh guru atau yang lainnya sehingga proses asimilasi dan akomodasi berlangsung dan mengakibatkan terjadinya keseimbangan (equilibrium).

#### D. Pembentukan Skema Baru dalam PBM

Perkembangan kognitif berlangsung akibat terjadinya pengkonstruksian pengetahuan secara terus-menerus dan berkelanjutan sejalan dengan perkembangan struktur kognitif (skema) yaitu kumpulan dari objek dan proses yang koheren (bertalian secara logis). Menurut Piaget, skema merupakan *basic building block of thinking* (Woolfolk, 1987), sehingga suatu skema bisa tidak saling terkait dan spesifik atau bisa terurut dan rumit (Bhattacharya & Han, 2001). Proses perkembangan skema yang terjadi melalui konflik kognitif dalam Pembelajaran Berbasis Masalah (PBM), dapat divisualisasikan melalui Gambar 2.



**Gambar 2** Perkembangan Skema melalui Konflik Kognitif dalam PBM

Masalah yang disajikan dalam PBM memicu terjadinya konflik kognitif antara skema  $S_1$  yang telah ada di dalam diri siswa dengan skema lain  $S_2$  berupa objek yang dipelajari yang terkandung dalam masalah. Skema  $S_1$  memuat subskema  $S_{1,1}, S_{1,2}, \dots, S_{1,n}$  yang tidak lain merupakan objek-objek mental yang telah ada di dalam kognisi siswa. Sementara

skema  $S_2$  memuat subskema  $S_{2,1}, S_{2,2}, \dots, S_{2,n}$  sebagai objek dan proses yang terkait dengan materi yang dipelajarai. Subskema  $S_{1,1}, S_{1,2}, \dots, S_{1,n}$  dan  $S_{2,1}, S_{2,2}, \dots, S_{2,n}$  dikatakan sebagai *kapasitas mengambang* karena masih bermuatan konflik kognitif pada tingkat yang lebih rendah, sehingga belum bertautan antara yang satu dengan lainnya. Hubungan antarsubskema akan terjalin manakala terjadi intervensi dari pihak lain yang memiliki kemampuan lebih, dalam hal ini guru atau teman (*peers*). Struktur hubungan yang terbentuk dalam setiap individu bisa beragam bergantung pada kapasitas siswa dan model intervensi yang diberikan, sehingga alur pemahaman (*trajectory of understanding*) siswa bisa berbeda-beda. Apabila  $S_1$  dan  $S_2$  telah terjembatani melalui koneksi antarunsur  $S_{i,j}$ , maka melalui proses internalisasi, atau generalisasi dan abstraksi reflektif, terbentuklah jalinan langsung yang kuat antara  $S_1$  dan  $S_2$  sehingga membentuk skema baru yang lebih kompleks.

## E. Daftar Pustaka

- Armanto, D. (2002). *Teaching Multiplication Realistically in Indonesian Elementary Schools*. Utrecht: Dissertation Utrecht University.
- Djazuli, A. (1999). *Kebijakan Strategi Kanwil Jawa Barat dalam Upaya Meningkatkan Kualitas Guru Matematika*. Makalah Disajikan dalam Seminar dan Lokakarya Nasional Kurikulum dan Pembelajaran Matematika. FPMIPA IKIP Bandung, 6-7 Agustus.
- Depdiknas (2004). *Kurikulum Mata Pelajaran Matematika SMP*. Jakarta: Depdiknas,
- Henningsen, M., & Stein, K. (1997). Mathematical Tasks 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.
- Herman, T. (2006). *Pembelajaran Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Matematis Tingkat Tinggi Siswa SMP*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- IMSTEP-JICA (1999). *Permasalahan Pembelajaran Matematika SD, SLTP, dan SMU di Kota Bandung*. Bandung: FPMIPA IKIP Bandung.
- King, A. (1994). Guiding Knowledge Construction in the Classroom: Effects of Teaching Children How to Question and How to Explain. *American Educational Research Journal*, 34(2), 338-368.
- Mullis, I.V.S., Martin, M.O., Gonzales, E.J., Gregory, K.D., Garden, R.A., O'Connor, K.M., Krostowski, S.J., & Smith, T.A. (2000). *TIMSS 1999: International Mathematics Report*. Boston: ISC.

- Sabandar, J. (2005). *Pendekatan Konflik Kognitif pada Pembelajaran Matematika dalam Upaya Mengembangkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Kreatif*. Makalah Disajikan dalam Seminar Nasional, FMIPA UNPAD, 27 Agustus
- Suryadi, D. (2005). *Penggunaan Pendekatan Pembelajaran Tidak Langsung serta Pendekatan Gabungan Langsung dan Tidak Langsung dalam Rangka Meningkatkan Kemampuan Berpikir Matematik Tingkat Tinggi Siswa SLTP*. Disertasi UPI. Tidak Dipublikasikan.
- Wegerif, R. (2000). Teaching and Learning Thinking as a Process of Implication. *Proceeding of III Conference for Sociocultural Research*, Sao Paulo, July 16<sup>th</sup>-20<sup>th</sup>.
- Wollfolk, A.E. (1987). *Educational Psychology*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.