

Bagaimana Cara Guru Matematika Memfasilitasi Siswanya agar dapat Membangun Sendiri Pengetahuan Mereka?



Fadjar Shadiq, M.App.Sc
WI PPPPTK Matematika

(fadjar_p3g@yahoo.com & www.fadjarp3g.wordpress.com)

Latar belakang lampiran dokumen Standar Isi pada Permendiknas Nomor 22 Tahun 2006 (Depdiknas, 2006) tentang mata pelajaran matematika yang harus diacu para guru matematika menyatakan bahwa:

“Pendekatan pemecahan masalah merupakan fokus dalam pembelajaran matematika. ... Dalam setiap kesempatan, pembelajaran matematika hendaknya dimulai dengan pengenalan masalah yang sesuai dengan situasi (*contextual problem*).”

Bagaimana Pembelajarannya?

Munculnya istilah ‘*contextual problem*’ pada dokumen Permendiknas tersebut menunjukkan bahwa *CTL* (*Contextual Teaching and Learning*) atau pendekatan kontekstual merupakan pendekatan pembelajaran primadona yang harus diacu para guru. Secara tersurat nampak jelas juga bahwa *contextual problem* (masalah kontekstual) merupakan inti dari pembelajaran matematika. Pendekatan pembelajaran lainnya yang paling dekat dengan *CTL* adalah *Realistic Mathematics Education* (*RME*) atau Pembelajaran Matematika Realistik (*PMR*).

Isu sentral yang mewarnai pembicaraan yang terkait dengan psikologi pembelajaran matematika saat ini adalah konstruktivisme. Pembelajaran Matematika Realistik, Pembelajaran Kontekstual, maupun pendekatan pembelajaran terbaru lainnya akan selalu mencantumkan konstruktivisme sebagai psikologi dasarnya. Penganut konstruktivisme sendiri menyakini bahwa pengetahuan akan tersusun atau terbangun di dalam pikiran siswa sendiri ketika ia berupaya untuk mengorganisasikan pengalaman barunya berdasar pada kerangka kognitif yang sudah ada di dalam pikirannya, sebagaimana dinyatakan Bodner (1986:873) berikut: “ ... *knowledge is constructed as the learner strives to organize his or her experience in terms of preexisting mental structures*”. Dengan demikian, setiap siswa harus membangun sendiri pengetahuan itu di dalam struktur kognitifnya sendiri-

sendiri berdasar pada pengetahuan yang sudah mereka miliki. Karena itulah, penganut konstruktivisme meyakini bahwa suatu pengetahuan tidak dapat dipindahkan dengan begitu saja dari otak seorang guru ke otak siswanya. Harus ada upaya dari siswa untuk mengaitkan pengalaman baru dengan pengetahuan yang sudah ada di kerangka kognitifnya. Implikasi selanjutnya, tugas utama seorang guru adalah memfasilitasi siswanya agar dapat membangun sendiri pengetahuan tersebut. Namun bagaimana caranya? Naskah ini disusun dengan maksud utama untuk menjawabnya.

Contoh Konkretnya

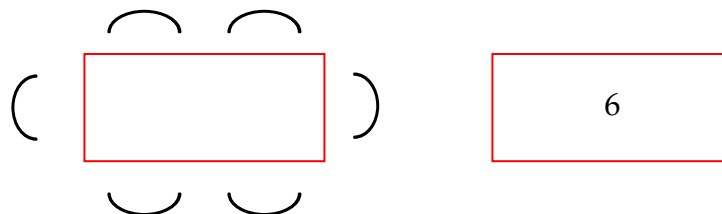
Jujur saja, pertanyaan yang menjadi judul artikel di atas, sejatinya merupakan pertanyaan penulis sendiri ketika membaca artikel yang berkait dengan teori pendekatan kontekstual maupun pembelajaran matematika realistik, namun tanpa ada contoh konkretnya atau ada contohnya namun penulis merasakan bahwa contoh tersebut tidak menunjukkan adanya fasilitasi sang guru agar siswanya dapat membangun sendiri pengetahuan seperti yang penulis harapkan; sehingga penulis waktu itu sempat mengajukan pertanyaan di atas, meskipun hanya di dalam hati.

Contoh yang penulis dapatkan dari teman-teman juga belum dapat menjawab pertanyaan yang menjadi judul tulisan di atas secara meyakinkan, sampai akhirnya penulis membaca tulisan dan contoh konkret pembelajaran matematika yang menurut pendapat penulis, sang guru dapat memfasilitasi siswanya agar dapat membangun sendiri pengetahuan sebagaimana dituntut konstruktivisme. Contoh tersebut berasal dari tulisan Treffers (1991:21) dan Gravemeijer (1994:83) dengan langkah-langkah pembelajaran berikut.

1. Langkah pertama yang dilakukan sang guru adalah meminta siswanya (Kelas III) untuk menyelesaikan soal berikut yang merupakan soal versi Gravemeijer (1994:83). Soal versi Treffers (1991:21) sangat mirip namun dengan formulasi kalimat yang agak berbeda sedikit.

Malam ini, 81 orang-tua akan mengunjungi sekolah kita.
Enam orang-tua dapat duduk pada setiap meja.
Ada berapa meja yang kita butuhkan?

2. Guru memberi sedikit bantuan berupa petunjuk (*cue*) dengan menggambar meja berisi 6 orang di papan seperti gambar di bawah ini.



3. Siswa diminta untuk menyelesaikan soal tersebut. Hasil pekerjaan sebanyak 17 siswa, menurut Treffers (1991:21) adalah sebagai berikut:
- Tujuh siswa menjumlahkan: '6 + 6 + 6 + 6 + ... ' atau '6, 12, 18, ... ' atau mengulang tabel perkalian 6-an, yaitu: '1×6, 2×6, 3×6, 4×6, ... '
 - Enam siswa langsung melakukan lompatan dengan menggunakan $10 \times 6 = 60$. Dari hasil 60 tersebut, mereka melanjutkan perhitungan, kadangkala dengan menambah 6 dan kadangkala dengan mengalikan.
 - Seorang siswa menggunakan $6 \times 6 = 36$, lalu mendobelnya, yaitu $12 \times 6 = 72$ lalu menambah dua meja lagi untuk mendapatkan 14 meja yang dibutuhkan.
 - Tiga siswa tidak dapat ditentukan bagaimana cara mereka menghitungnya.

Inilah contoh konkret fasilitasi pertama yang dilakukan guru, yaitu dengan memberi masalah realistik untuk dipecahkan, memberi sedikit petunjuk (*cue*) dan meminta siswanya untuk mengomunikasikan hasil pekerjaan (tugasnya).

4. Mendiskusikan penyelesaian soal tersebut. Guru sedikit membahas tiga penyelesaian pertama. Para siswa sendiri yang lalu memutuskan bahwa cara cerdas dengan melompat langsung ke $10 \times 6 = 60$ merupakan cara yang paling efisien.
5. Selanjutnya siswa diminta untuk menyelesaikan soal berikut yang masih merupakan versi Gravemeijer (1994:84).

Satu ceret dapat menyediakan tujuh gelas kopi.
Setiap orang-tua mendapatkan satu gelas kopi.
Ada berapa ceret yang harus disiapkan untuk 81 orang-tua?

6. Guru mendorong siswanya untuk membandingkan cara yang mereka gunakan. Jelas kiranya bahwa lompatan langkah ke $10 \times 7 = 70$ merupakan cara yang sangat cerdas dan cerdik. Dari 17 siswa, didapati cara yang mereka lakukan adalah sebagai berikut.
- Hanya seorang siswa menggunakan langkah demi langkah penjumlahan. Bandingkan dengan 7 orang siswa yang menggunakan cara ini pada soal nomor 1.
 - Tigabelas siswa langsung melakukan lompatan dengan menggunakan $10 \times 7 = 70$ sebagai dasar. Bandingkan dengan hanya 6 orang siswa yang menggunakan cara ini pada soal nomor 1.
 - Tidak ada yang menggunakan cara 7×7 seperti melakukan 6×6 pada soal nomor 1.
 - Namun masih tetap ada tiga siswa yang tidak dapat ditentukan bagaimana cara mereka menghitungnya. Perhatikan bahwa masih ada tiga siswa yang tidak berhasil.

Masih ada tiga siswa yang belum berhasil. Inilah contoh fasilitasi kedua yang dilakukan guru, yaitu si guru tidak mau membantu siswanya dengan cara memberi tahu langsung. Kata lainnya, si guru tidak mau memindahkan pengetahuan yang ia miliki ke dalam pikiran siswanya. Si guru tetap berprinsip bahwa si siswa sendirilah yang harus membangun pengetahuan tersebut.

7. Berdasar cara yang digunakan siswa, guru memperkenalkan cara panjang pembagian, untuk soal nomor 1, yaitu $81 : 6$ seperti cara berikut.

$$\begin{array}{r}
 6 \overline{) 81} \\
 \underline{60} \quad \text{-----} \rightarrow 10 \text{ meja} \\
 21 \\
 \underline{18} \quad \text{-----} \rightarrow 3 \text{ meja} \\
 3 \\
 \underline{3} \quad \text{-----} \rightarrow (1) \text{ meja} \\
 0 \qquad \qquad \qquad 14 \text{ meja}
 \end{array}$$

8. Selanjutnya, guru meminta siswanya untuk menyelesaikan soal berikut yang merupakan soal versi Treffers (1991:23).

1128 prajurit menggunakan bis-bis yang memiliki 36 tempat duduk.
Ada berapa bis yang dibutuhkan?

9. Ada tiga cara (a, b, dan c) yang digunakan siswa, yaitu:

<p>(a)</p> $ \begin{array}{r} 36 \overline{) 1128} \\ \underline{360} \quad \text{-----} \rightarrow 10 \text{ bis} \\ 768 \\ \underline{360} \quad \text{-----} \rightarrow 10 \text{ bis} \\ 408 \\ \underline{360} \quad \text{-----} \rightarrow 10 \text{ bis} \\ 48 \\ \underline{36} \quad \text{-----} \rightarrow 3 \text{ bis} \\ 12 \quad \text{-----} \rightarrow (1) \text{ bis} \end{array} $	<p>(b)</p> $ \begin{array}{r} 36 \overline{) 1128} \\ \underline{720} \quad \text{-----} \rightarrow 20 \text{ bis} \\ 408 \\ \underline{360} \quad \text{-----} \rightarrow 10 \text{ bis} \\ 48 \\ \underline{36} \quad \text{-----} \rightarrow 3 \text{ bis} \\ 12 \quad \text{-----} \rightarrow (1) \text{ bis} \end{array} $	<p>(c)</p> $ \begin{array}{r} 36 \overline{) 1128} \\ \underline{1080} \quad \text{-----} \rightarrow 30 \text{ bis} \\ 48 \\ \underline{36} \quad \text{-----} \rightarrow 3 \text{ bis} \\ 12 \quad \text{-----} \rightarrow (1) \text{ bis} \end{array} $
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Jelas bahwa cara (c) merupakan cara yang guru inginkan. Sekali lagi siswa mendiskusikan cara yang mereka gunakan. Jika hasil sebanyak $30 + 3 + 1$ ini diletakkan di atas garis mendatar akan didapati pembagian berekor cara panjang. Jelas sekali bahwa siswa sendirilah yang menemukan

kembali pengetahuan tentang pembagian berekor cara panjang dengan fasilitasi gurunya.

Inilah contoh konkret tentang hasil fasilitasi guru. Beberapa siswa dengan gemilang menemukan sendiri pengetahuan tentang pembagian berekor dengan sedikit bantuan/fasilitasi guru (*guided reinvention*).

Belajar Tentang Fasilitasi Guru

Secara umum, contoh konkret yang dikemukakan Treffers (1991:21) maupun Gravemeijer (1994:83) di atas menunjukkan beberapa pelajaran berikut.

1. Masalah realistik yang disajikan guru pada awal kegiatan merupakan inti dari proses fasilitasi guru agar siswanya dapat membangun sendiri pengetahuannya. Siswa difasilitasi untuk belajar menemukan sendiri ide atau pengetahuannya sambil belajar memecahkan masalah realistik yang ada. Langkah ini tentunya sangat sesuai dengan lampiran dokumen Standar Isi pada Permendiknas Nomor 22 Tahun 2007 menyatakan bahwa: "Pembelajaran matematika hendaknya dimulai dengan pengenalan masalah yang sesuai dengan situasi."
2. Dengan mengajukan masalah realistik, si siswa tidak langsung diberi tahu gurunya tentang langkah-langkah pembagian berekor, namun ia harus belajar menemukan sendiri cara pembagian berekor tersebut seperti yang dilakukan matematikawan ketika sang matematikawan menemukan pengetahuan tersebut. Dengan proses seperti itulah, para siswa dilatih untuk tidak hanya menerima sesuatu yang sudah jadi seperti layaknya diberi seekor ikan yang dapat langsung dimakan selama sehari saja, namun mereka dilatih untuk memecahkan masalah secara mandiri seperti layaknya belajar cara menangkap ikan sehingga ia bisa makan ikan untuk seumur hidupnya. Untuk itu, para siswa harus mempelajari cara-cara menemukan teori sederhana, dimulai sejak di bangku SD. Cara-cara ini akan sangat berguna bagi para siswa tersebut di kelak kemudian hari, ketika mereka duduk di jenjang pendidikan yang lebih tinggi maupun di tempat kerjanya. Alasannya, cara-cara tersebut dapat ditansfer pada situasi lain.
3. Bantuan guru untuk siswanya tidak terlalu banyak. Si guru hanya memberi masalah realistik dan memberi sedikit petunjuk (*cue*). Jelaslah bahwa pada PMR atau *CTL*, para siswa harus diberi kesempatan untuk menemukan sendiri ide matematikanya (*guided reinvention*). Itulah sebabnya, pada contoh di atas, siswa difasilitasi untuk belajar secara mandiri; dalam arti, mereka difasilitasi untuk belajar memutuskan sendiri langkah-langkah yang harus dilakukan.

4. Yang paling penting, contoh di atas menunjukkan bahwa guru tidak pernah berusaha untuk memindahkan pengetahuan yang ada di benaknya ke benak siswanya. Data di atas menunjukkan bahwa pada proses pemecahan masalah realistik nomor 1; ada tiga siswa yang tidak dapat menyelesaikan soalnya dengan baik. Namun pada proses pemecahan masalah nomor 2, ternyata masih tetap ada tiga siswa yang belum dapat memecahkan masalahnya dengan benar. Artinya, meskipun masih ada tiga siswa yang tidak berhasil memecahkan masalah tersebut. Namun si guru sama sekali tidak mau menjelaskan penyelesaian masalah tersebut. Dengan kata lain, si guru tetap pada prinsip para penganut konstruktivisme, yaitu siswa sendirilah yang harus membangun pengetahuannya dan sama sekali tidak ada keinginan darinya untuk menjelaskan kepada siswanya. Yang dilakukan guru selama proses pembelajaran di kelas hanyalah memfasilitasinya dengan meminta siswanya untuk saling menceritakan (bernegosiasi) tentang hasil yang mereka dapatkan setelah menyelesaikan suatu soal.

Penutup

Kembali kepada pertanyaan yang menjadi judul artikel ini, salah satu alternatif yang dapat dan harus dilakukan setiap guru matematika adalah dengan mengajukan masalah realistik pada awal proses pembelajaran. Masalah realistik atau masalah kontekstual adalah masalah yang berkaitan dengan kehidupan nyata sehari-hari, mata pelajaran lain, ataupun rekaan guru sendiri yang dapat diterima siswa sedemikian rupa sehingga ide matematikanya dapat muncul dari masalah tersebut. Pengajuan masalah realistik sangatlah penting; namun bagi sebagian guru tidaklah mudah untuk merancangnya. Penulis pernah mengemukakan pada salah seorang pakar pendidikan dari Australia bahwa pada salah satu sisinya, masalah realistik ini sangat penting dan menentukan, namun pada sisi lainnya, tidaklah mudah untuk merancang atau menyusunnya. Saran sang pakar di antaranya: (a) mencari soal-soal penerapan pada buku pelajaran matematika, lalu menetapkan soal yang ide matematikanya dapat dimunculkan dari soal tersebut, (b) mencari di internet, atau pun (c) mengikuti kegiatan *lesson study* sebagai tempat bertemunya para guru meningkatkan profesionalisme mereka.

Untuk memfasilitasi siswanya, bantuan guru selama proses pembelajaran tidak boleh terlalu banyak namun juga tidak boleh terlalu sedikit. Acuanannya, siswa sendirilah yang harus dapat '*belajar*' menemukan sendiri pengetahuan. Kata lainnya, pengetahuan tidak diberikan ataupun dijelaskan guru dalam bentuk jadi, akan tetapi hanya memfasilitasi. Tugas guru jugalah untuk memfasilitasi siswanya agar mereka mau belajar mendengarkan pendapat orang lain (terutama temannya) dan mau belajar mengemukakan pendapatnya sendiri selama kegiatan diskusi berlangsung sedemikian rupa sehingga si siswa dapat belajar bernegosiasi dan dapat belajar memutuskan sendiri langkah-langkah yang akan mereka lakukan untuk mendapatkan dan mengkonstruksi sendiri ide-ide dan pengetahuannya. Pada akhirnya,

merupakan amanah bagi setiap guru matematika untuk menunaikan prinsip bahwa pembelajaran matematika hendaknya dimulai dengan pengenalan masalah yang sesuai dengan situasi sebagaimana contoh konkretnya sudah dikemukakan Treffers maupun Gravemeijer. Mudah-mudahan.

Daftar Pustaka

Bodner, G.M.; (1986). Constructivism: a theory of knowledge. *Journal of Chemical Education*. Vol 63(10) pp 873-878

Depdiknas (2006). *Permendiknas Nomor 22 Tahun 2006 Tentang Standar Isi Sekolah Menengah Atas*. Jakarta: Depdiknas.

Gravemeijer, K. (1994). *Developing Realistic Mathematics Education*. Utrecht: Freudenthal Institute.

Treffers, A. (1991). Didactical background of a Mathematics program for primary education. Pada Streefland, L. *Realistic Mathematics Education in Primary School*. Utrecht: Freudenthal Institute.