

Pembelajaran Matematika untuk Masa Depan yang Lebih Baik

Dr. Ali Mahmudi

Prodi Pendidikan Matematika FMIPA UNY

Email: ali_uny73@yahoo.com

Makalah disampaikan pada Seminar Nasional Pendidikan Matematika
Himpunan Mahasiswa Jurusan Pendidikan Matematika (HIMATIKA) FMIPA UNY
Sabtu, 22 Februari 2014

Pengantar

Dunia terus berubah dan berkembang di setiap bidang kehidupan. Pesatnya perkembangan dalam bidang teknologi informasi, misalnya, sangat nyata kita rasakan. Perkembangan teknologi yang pesat menjadikan dunia seakan tanpa sekat, tanpa batas (*borderless*) yang memungkinkan orang di manapun dan kapanpun dapat berkomunikasi. Sesungguhnya perubahan itu, terutama dalam teknologi komputer, sudah diprediksi jauh hari secara presisi oleh Gordon Moore pada tahun 1965. Prediksi itu terkenal dengan Hukum Moore, yaitu, *“kekuatan mikroprosesor menjadi dua kali lipat setiap 18 bulan. Kekuatan komputasi menjadi dua kali lipat setiap 18 bulan. Harga komputasi berkurang setengahnya setiap 18 bulan”*. Hukum Moore ini diakui sebagai pendorong revolusi komputer. Kecenderungan tersebut terbukti benar sampai saat ini. Jika chip pertama Intel tahun 1971 hanya memuat 2300 transistor, chip terakhir mampu memuat 1,7 milyar transistor.

Dunia terus berubah dan berkembang di setiap bidang kehidupan. Perubahan itu juga kita rasakan dalam kehidupan sosial. Tata pergaulan dan interaksi sosial berubah. Perilaku yang dulu dianggap tabu, mungkin kini dianggap biasa. Bagaimanapun juga, derasnya arus globalisasi yang telah memberikan banyak manfaat dan menguntungkan banyak orang, di sisi lain juga menyebarkan berbagai nilai yang mungkin tidak sesuai dengan nilai-nilai atau karakter bangsa kita.

Dunia terus berubah dan berkembang di setiap bidang kehidupan. Perubahan itu juga terkait dengan faktor-faktor yang mempengaruhi kesuksesan individu. Faktor-faktor yang menjadikan individu sukses di masa lalu, kini juga berubah. Menurut Benavides dan Good (2012) piranti sukses untuk hidup di abad 21 adalah (1) *creativity and innovation skills*, (2) *critical thinking and problem solving skills*, dan (3) *communication and collaboration skills*. Benavides dan Good (2012) juga menambahkan bahwa keterampilan yang dikehendaki dunia kerja pada abad 21 adalah (1) *flexibility and adaptability*, (2) *initiative and self-direction*, (3) *social and cross-cultural skills*, (4) *productivity and accountability*, dan (5) *leadership and responsibility*.

Piranti lainnya untuk sukses hidup di abad 21 dikemukakan Griffin (2012). Ia merumuskan karakteristik-karakteristik yang harus dimiliki individu untuk sukses di abad 21, yaitu (1) *ways of thinking*, yang meliputi *creativity and innovation*, *critical thinking*, *problem solving*, *decision making*, *learning to learn*, dan *metacognition*; (2) *ways of working*, yang meliputi *communication* dan *collaboration*; (3) *tools of working*, yang meliputi *information literacy* dan *ICT literacy*; dan (4) *living in the world*, yang meliputi *citizenship (local and global)* dan *life and career, personal and social responsibility; cultural awareness and competencies*. Tampak bahwa kesuksesan hidup di abad 21 tidak hanya mempersyaratkan faktor kognitif, melainkan juga faktor afektif. Kesuksesan mempersyaratkan individu yang memiliki karakter yang baik yang didukung oleh kemampuan berpikir yang baik, terutama kemampuan berpikir kreatif dan kritis sebagai piranti untuk menyelesaikan masalah yang semakin kompleks.

Dunia terus berubah dan terus berkembang di setiap bidang kehidupan. Mendatang, anak-anak kita akan memasuki masa yang sangat berbeda dengan masa sekarang. Mungkin mereka akan bekerja dengan jenis pekerjaan yang saat ini belum ada. Mungkin, mereka akan menggunakan teknologi yang saat ini teknologi itu belum diciptakan. Akankah mereka siap? Apakah institusi pendidikan telah berperan secara optimal untuk menyiapkan peserta untuk memiliki masa depan yang lebih baik? Peran dan tanggung jawab demikian tampaknya belum dilakukan secara optimal. Hasil penelitian McGregor (2007) menunjukkan bahwa sekitar dua pertiga orang di Amerika yang berusia 16 sampai 25 tahun menyatakan bahwa institusi pendidikan tidak membekali mereka kemampuan-kemampuan penting yang diperlukan untuk menghadapi tantangan kehidupan.

Dunia terus berubah dan terus berkembang di setiap bidang kehidupan. Perubahan itu juga menyentuh dunia pendidikan. Sumber belajar yang melimpah, perkembangan teknologi yang pesat berimplikasi pada bagaimana proses pembelajaran dikembangkan. Kurikulum perlu direkayasa sehingga sedemikian produk kurikulum ini mewujudkan nyata pada generasi yang lebih baik, generasi yang siap memasuki tantangan masa depan, yaitu generasi yang cerdas, berkarakter, dan memiliki jiwa pembelajar mandiri, pembelajar sepanjang hayat. Tulisan ini secara singkat mengemukakan praktik pembelajaran matematika terbaik dan potensinya untuk menyiapkan generasi yang lebih baik, yaitu generasi yang memiliki karakter dan kemampuan berpikir yang baik.

Pembelajaran Matematika untuk Masa Depan yang Lebih Baik

Bagaimanakah proses pembelajaran matematika dilaksanakan? Menurut Permendikbud nomor 81A tahun 2013, proses pembelajaran, termasuk pembelajaran

matematika, dilaksanakan dengan melibatkan lima aktivitas pokok, yang disebut metode ilmiah, yaitu: mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, mengasosiasi, dan mengkomunikasikan. Penjelasan mengenai aktivitas pokok tersebut adalah sebagai berikut.

Tabel 1. Aktivitas Pokok Pembelajaran

Langkah Pembelajaran	Kegiatan Belajar	Kompetensi yang dikembangkan
Mengamati	Membaca, mendengar, menyimak, melihat (tanpa atau dengan alat)	Melatih kesungguhan, ketelitian, Dan mencari informasi
Menanya	Mengajukan pertanyaan tentang informasi yang tidak dipahami dari apa yang diamati atau pertanyaan untuk mendapatkan informasi tambahan tentang apa yang diamati (dimulai dari pertanyaan faktual sampai ke pertanyaan yang bersifat ipotetik)	Mengembangkan kreativitas, rasa ingin tahu, kemampuan merumuskan pertanyaan untuk membentuk pikiran kritis yang perlu untuk hidup cerdas, dan belajar sepanjang hayat
Mengumpulkan informasi/ eksperimen	- Melakukan eksperimen - Membaca sumber lain selain buku teks - Mengamati objek/kejadian/aktivitas - Wawancara dengan narasumber	Mengembangkan sikap teliti, jujur, sopan, menghargai pendapat orang lain, kemampuan berkomunikasi, menerapkan kemampuan mengumpulkan informasi melalui berbagai cara yang dipelajari, mengembangkan kebiasaan belajar dan belajar sepanjang hayat
Mengasosiasi- asikan/ mengolah informasi	- Mengolah informasi yang sudah dikumpulkan baik terbatas dari hasil kegiatan mengumpulkan/eksperimen maupun hasil dari kegiatan mengamati dan kegiatan mengumpulkan informasi. - Pengolahan informasi yang dikumpulkan dari yang bersifat menambah keluasan dan kedalaman sampai kepada pengolahan informasi yang bersifat mencari solusi dari berbagai sumber yang memiliki pendapat yang berbeda sampai kepada yang bertentangan	Mengembangkan sikap jujur, teliti, disiplin, taat aturan, kerja keras, kemampuan menerapkan prosedur dan kemampuan berpikir induktif serta deduktif dalam menyimpulkan
Mengkomunikasikan	Menyampaikan hasil pengamatan, kesimpulan berdasarkan hasil analisis secara lisan, tertulis, atau media lainnya	Mengembangkan sikap jujur, teliti, toleransi, kemampuan berpikir sistematis, mengungkapkan pendapat dengan singkat dan jelas, dan mengembangkan kemampuan berbahasa yang baik dan benar

Mari kita bertanya, apa tujuan pembelajaran matematika? Apakah untuk mencerdaskan peserta didik? Apakah dimaksudkan agar peserta didik memperoleh pengetahuan sebanyak-banyaknya? Atau apakah agar mereka menjadi matematikawan kelak? Menurut R. Soedjadi (1999), tidak demikian. Pembelajaran matematika tidak hanya dimaksudkan untuk mencerdaskan siswa, tetapi juga untuk menghasilkan siswa yang mempunyai daya nalar, berkepribadian, dan bersikap baik (R. Soedjadi, 1999). Hal ini dapat dipahami, sebab tidak semua siswa yang menerima pelajaran matematika pada akhirnya akan tetap menggunakan atau menerapkan matematika yang dipelajarinya. Padahal hampir semua siswa memerlukan penalaran, kepribadian, dan sikap yang baik. Hal ini sejalan yang dikemukakan oleh Einstein (Brainy Quote, 2013), *“Education is what remains after one has forgotten what one has learned in school”*. Ini berimplikasi bahwa materi matematika yang dipelajari peserta didik dapat dilupakan, tetapi kemampuan berpikir dan karakter yang dikembangkan dalam proses pembelajaran, tetap melekat pada diri peserta didik.

Pembelajaran matematika yang dirancang dengan baik berpotensi untuk menumbuhkan berbagai karakter. Sebagai ilustrasi, dalam matematika banyak terdapat definisi dan teorema. Setiap definisi pada dasarnya adalah kesepakatan yang harus ditaati penggunaannya (Sugeng Mardiyono, 2005). Begitu pula teorema pada dasarnya adalah aturan yang harus ditaati. Dengan demikian, pembelajaran matematika yang dilaksanakan secara konsisten dengan sendirinya berpotensi untuk membentuk pribadi yang berkarakter.

Pengembangan karakter peserta didik melalui kegiatan pembelajaran sejalan dengan pesan Kurikulum 2013 yang menekankan pada pengembangan sikap, yaitu sikap spiritual (KI-1) maupun sikap sosial (KI-2). Pengembangan sikap atau karakter tersebut terintegrasi dengan pembelajaran berbagai mata pelajaran. Dengan kata lain, pengembangan karakter atau sikap tersebut tidak dilakukan secara terpisah melalui mata pelajaran sendiri.

Dalam pembelajaran matematika, pengembangan karakter dapat dilakukan melalui topik-topik matematika tertentu. Dalam pembelajaran geometri, misalnya, peserta didik dapat dikenalkan beberapa definisi persegipanjang. Misalnya, persegipanjang adalah segiempat yang empat sudutnya siku-siku. Dapat pula didefinisikan, persegipanjang sebagai jajargenjang yang salah satu sudutnya siku-siku. Pembelajaran demikian berpotensi untuk membelajarkan nilai-nilai positif kepada peserta didik, misalnya meskipun tampak berbeda, mungkin saja beberapa pendapat memiliki substansi yang

sama benarnya. Hal ini akan melatih siswa untuk menghargai pendapat orang lain yang berbeda.

Salah satu karakteristik pembelajaran matematika terbaik adalah memiliki aktivitas yang mendorong tumbuhnya kemampuan berpikir yang baik, terutama kemampuan berpikir kreatif. Menurut McGregor (2007), berpikir kreatif adalah berpikir yang mengarah pada pemerolehan wawasan baru, pendekatan baru, perspektif baru, atau cara baru dalam memahami sesuatu. Sementara menurut Martin (2009), kemampuan berpikir kreatif adalah kemampuan untuk menghasilkan ide atau cara baru.

Hasil penelitian Dyers, *et al* (2011) menunjukkan bahwa dua pertiga kreativitas seseorang diperoleh melalui pendidikan, sedangkan sepertiga sisanya berasal dari genetik atau keturunan. Sebaliknya, berlaku untuk kecerdasan, yaitu sepertiga diperoleh melalui pendidikan dan dua pertiga sisanya diperoleh melalui genetik. Hal ini berimplikasi bahwa pembelajaran matematika harus dirancang sedemikian sehingga dapat mengembangkan kreativitas. Kreativitas itu diantaranya diperoleh melalui kegiatan *observing, questioning, experimenting, associating, dan networking*.

Kemampuan berpikir kreatif dapat distimulasi melalui aktivitas bertanya. Mengembangkan kebiasaan bertanya dapat menumbuhkan kemampuan berpikir kreatif. Berdasarkan penelitian Leung (1997), terdapat hubungan yang signifikan antara kemampuan berpikir kreatif dan kemampuan mengajukan pertanyaan. Sedangkan menurut Killpatrick (Christou *et al*, 1999), kualitas pertanyaan yang dibuat siswa menggambarkan kemampuan siswa menyelesaikan masalah. Aktivitas bertanya juga dapat menumbuhkan salah satu aspek disposisi matematis, yakni keingintahuan (*curiosity*). Dengan mengajukan pertanyaan yang berkaitan dengan situasi atau masalah, keingintahuan siswa semakin berkembang. Mengajukan pertanyaan baru dan melihat kemungkinan baru dari masalah lama memerlukan imajinasi kreatif. Aktivitas bertanya merupakan salah satu aktivitas penting dalam metode ilmiah yang dikehendaki Kurikulum 2013 untuk dipraktikkan.

Terdapat jenis-jenis pertanyaan yang dapat memicu proses berpikir kreatif peserta didik, yaitu pertanyaan “*what if not ...?*” atau “*what happen if ...?*”. Jenis pertanyaan ini dapat diterapkan untuk memodifikasi situasi atau syarat yang terdapat pada soal-soal yang telah diselesaikan. Dalam hal ini, peserta didik dapat mengubah atau menambah informasi atau data pada soal semula, mengubah nilai data yang diberikan, tetapi tetap mempertahankan kondisi atau situasi soal semula, dan mengubah situasi atau kondisi soal semula, tetapi tetap mempertahankan data atau informasi yang ada pada soal semula.

Hasil penelitian Sharp (2004) menunjukkan bahwa kereativitas dapat dikembangkan melalui kegiatan-kegiatan seperti: (1) memberikan pertanyaan atau tugas yang tidak hanya memiliki satu jawaban benar, (2) mentoleransi jawaban yang nyeleneh, (3) menekankan pada proses bukan hanya hasil saja, (4) memberanikan peserta didik untuk: mencoba, menentukan sendiri yang kurang jelas/lengkap informasi, memiliki interpretasi sendiri terkait pengetahuan/kejadian, dan (5) memberikan keseimbangan antara kegiatan terstruktur dan spontan/ekspresif.

Penutup

Pembelajaran matematika perlu dirancang dengan baik sehingga dapat membekali peserta didik untuk sukses hidup di masa depan. Bekal penting tersebut diantaranya kemampuan berpikir dan karakter yang baik.

Daftar Pustaka

- Benavides, J. & Good, P. 2012. *Preparing Students with the 21st Century Skills and Education so they are Competitive in a Global Economy*. [Online]. Tersedia: <http://sst.lacoe.edu>. [5 Februari 2014]
- Brainy Quote. 2013. *Albert Einstein Quote*. [Online]. Tersedia: http://www.brainyquote.com/quotes/authors/a/albert_einstein.html. [10 Desember 2013].
- Christou, C. (1999). An Empirical Taxonomy of Problem Posing Processes. Dalam *Zentralblatt für Didaktik der Mathematik (ZDM –The International Journal on Mathematics Education*. [Online], Vol. 37(3), 149 – 158. Tersedia: <http://subs.emis.de/journals/ZDM/zdm053a4.pdf>. [15 Januari 2014]
- Dyers, J. H., Gregerson, H.B., & Christensen, C. A. *The Innovator's DNA*. [Online]. Tersedia: <http://hbr.org/2009/12/the-innovators-dna>. [10 Desember 2013]
- Leung, S. (1997). On the Role of Creative Thinking in Problem Posing. Dalam *Zentralblatt für Didaktik der Mathematik (ZDM)–The International Journal on Mathematics Education*. [Online]. Vol 29(3), 28 – 35. Tersedia: <http://www.fiz.karlsruhe.de/fiz/publications/zdm>. [6 Agustus 2014]
- Martin. (2009). *Convergent and Divergent Thinking*. [Online] Tersedia: <http://www.eruptingmind.com/convergent-divergent-creative-thinking/> [20 Januari 2014]
- Nasution, S. 1993. *Pengembangan Kurikulum*. Bandung: PT Citra Aditya Bakti.
- National Research Council. (2010). *Preparing teachers: Building evidence for sound policy* (Committee on the Study of Teacher Preparation Programs in the United States, Division of Behavioral and Social Sciences and Education). Washington, DC: National Academy Press.
- Permendikbud Nomor 54 Tahun 2013 tentang Standar Kompetensi Lulusan.
- Permendikbud Nomor 81A Tahun 2013 tentang Pedoman Implementasi Kurikulum

- R. Soedjadi. 1999. *Kiat Pendidikan Matematika di Indonesia (Konstatasi Keadaan Masa Kini Menuju Harapan Masa Depan)*. Jakarta: Ditjen Dikti Depdikbud.
- Sharp, C. 2004. *Developing young children's creativity*. [Online]. Tersedia: <http://www.nfer.ac.uk/nfer/publications/55502/55502.pdf>. [10 Desember 2013]
- Sugeng Mardiyono. 2005. *Inovasi Pembelajaran Matematika dan Sistem Evaluasinya Berdasarkan Kurikulum Berbasis Kompetensi*. Makalah Seminar Nasional Pendidikan Matematika yang diselenggarakan oleh Himpunan Mahasiswa Pendidikan Matematika FMIPA UNY Yogyakarta pada 27 Maret 2005.