

ARGUMENTASI MATEMATIK SEBAGAI SEBUAH KOMPETENSI MATEMATIK

Suhendra

Jurusan Pendidikan Matematika FPMIPA, Universitas Pendidikan Indonesia

Email: suhendra_upi@yahoo.com

Abstract: Teaching and learning mathematics should provide opportunity to student to express, explain, and give reason regarding what they are thinking. In addition, teaching and learning mathematics should make student active, creative, effective, meaningful, and joyful. Students are able to think accurately and communicate properly. These are relevant to the essence of teaching and learning mathematics, mathematical thinking and mathematical communication. By teaching and learning mathematics student is supported to catch the idea of concepts, rules, and principles of mathematics, and then revoicing all of them. Even they should be able to defence what they assume as rightness argumentatively (mathematical argumentation or mathematical reasoning). Even though mathematical argumentation is one of important mathematical competences, but it has to make student to proportionally master. However, mathematical argumentation is mathematical creativity with in tolerances to get the real meaning of learning mathematics. Teaching and learning mathematics can use to (i) highlight ideas that have come directly from students; (ii) help develop students' understanding that are implicit in those ideas; (iii) negotiate meaning with students, and (iv) add new ideas, or move discussion in another direction.

Key words: mathematical argumentation, thinking, communication, express, explain, reason.

PENDAHULUAN

Matematika bukan sekadar ilmu hitung yang berkaitan dengan bilangan dan bentuk semata, matematika juga merupakan pola pikir yang mendasari pola sikap dan pola tindak seseorang. Sebagaimana dinyatakan oleh Reys bahwa matematika adalah telaah tentang pola dan hubungan, jalan berpikir, seni, bahasa, dan alat. Hal tersebut dikuatkan oleh Johnson & Rising bahwa matematika adalah pola berpikir, pola mengorganisasikan, pembuktian yang logis; bahasa yang menggunakan istilah yang didefinisikan dengan cermat, jelas, dan akurat; menggunakan representasi simbol yang padat.

Dari semua subjek kurikulum yang ada, matematika adalah salah satu subjek yang paling global. Hampir tidak ada subjek lain yang dipelajari pada semua jenjang pendidikan secara internasional, mulai dari tingkat sekolah dasar hingga perguruan tinggi, bahkan di taman kanak-kanak, selain matematika.

Salah satu alasan mengapa matematika disajikan (hampir) pada semua jenjang pendidikan adalah karena matematika menggunakan "bahasa" universal yang digunakan di manapun di seantero dunia dengan menggunakan tanda, notasi, simbol, dan lambang yang seragam. Hal ini menjadikan mate-

matika relatif tidak mengundang mispersepsi karena lambang (bahasa) yang digunakan di manapun sama.

Hal lain yang menyebabkan matematika perlu diajarkan pada semua tingkatan pendidikan adalah karena matematika memang sangat penting untuk dikuasai oleh siapapun karena ada dan digunakan (hampir) pada setiap aktivitas kehidupan manusia. Disadari atau tidak, konsep, kaidah, dan prinsip matematika amat berpengaruh terhadap pengambilan keputusan dalam berbagai sendi kehidupan, baik pribadi, sosial, maupun kemasyarakatan.

Dengan demikian sangatlah wajar apabila kedudukan (pendidikan) matematika menjadi amat sangat penting, karena matematika menjadi salah satu kunci untuk membuka tabir kehidupan. Sebuah keniscayaan bahwa matematika semestinya dikuasai oleh siapapun, sejak di bangku sekolah hingga kehidupan nyata sehari-hari, sehingga menjadi kemaslahatan, bukannya menjadi sesuatu yang tidak menarik dan menyiksa banyak orang, sehingga lebih sebagai kemudharatan ketimbang kemudharatan. Setiap orang seyogianya bermatematika (*doing math*) secara aktif, kreatif, efektif, bermakna, dan menyenangkan.

Berpikir dan Berkomunikasi Matematik

Agar sebuah pembelajaran aktif, kreatif, efektif, bermakna, dan menyenangkan, salah satu syaratnya adalah pembelajar harus dapat berpikir dengan tepat dan berkomunikasi dengan baik. Hal ini sejalan dengan hakekat pembelajaran matematik; dua di antaranya adalah berpikir matematik (*mathematical thinking*) dan berkomunikasi matematik (*mathematical communication*).

Bagaimana hubungan di antara berpikir secara matematik dan berkomunikasi secara matematik? Kemampuan berkomunikasi matematik yang baik pada dasarnya dilandasi oleh kemampuan berpikir matematik secara cepat, tepat, dan akurat.

Menangkap gagasan dari sebuah konsep matematika bukan hal yang sederhana dan mudah, termasuk memahami gagasan matematik yang ada dalam benak peserta didik. Untuk itu, sebuah pembelajaran matematika seyogianya dapat meyakinkan bahwa semua peserta didik diberi kesempatan yang relatif sama untuk berpikir dan bekerja secara proporsional dan sungguh-sungguh. Pembelajaran matematika semestinya senantiasa mendorong peserta didik agar mampu memikirkan, mengungkapkan, menjelaskan, dan memberikan alasan berkenaan dengan apa yang dipikirkan dan diungkapkan olehnya.

Peserta didik semestinya diajarkan bagaimana berpikir dan berkomunikasi secara matematik dengan baik, sehingga dapat “membunyikan” gagasan matematik yang dikemukakannya, dan memberikan alasan yang tepat atas gagasan matematik yang diungkapkannya tersebut. Pembelajaran matematika seyogianya mendorong peserta didik agar dapat mengkomunikasikan gagasan matematik mereka, baik secara oral, tertulis, maupun melalui beragam representasi lainnya.

Mengembangkan Argumentasi Matematik

Sebagaimana dinyatakan di atas bahwa pembelajaran matematika semestinya mendorong peserta didik agar tidak hanya mengulang apa yang telah disampaikan oleh gurunya tanpa mereka mengerti latar belakang dan alasannya. Peserta didik harus dapat membuat gagasan matematik yang diyakini dan dikemukakannya “berbunyi” dan memberikan alasan yang tepat dan akurat atas

gagasan yang dikemukakannya tersebut, baik secara oral, tertulis, maupun melalui beragam representasi lainnya.

Kegiatan pembelajaran matematika seharusnya memberi kesempatan kepada peserta didik untuk mengungkapkan gagasan matematik yang ada di benaknya dan mempertahankan apa yang mereka yakini sebagai sebuah kebenaran secara argumentatif (*mathematical reasoning*). Peserta didik harus diberi peluang untuk memahami dan menggunakan gagasan, bahasa, dan metode matematik secara benar. Peserta didik tidak lagi sekadar terampil menggunakan aturan atau prosedur matematik yang diungkapkan dan dilakukan oleh gurunya tanpa mengetahui alasan di baliknya.

Peserta didik sudah saatnya mempunyai kesempatan untuk lebih menggali dan menggunakan buah pikirannya untuk menuju pemahaman konsep yang semestinya. Peserta didik tidak pula hanya mengadopsi apa yang dikatakan oleh gurunya, melainkan mampu mengadaptasi bahkan berkreasi sesuai dengan situasi dan kondisi yang ada. Pembelajaran matematika bukan kegiatan imitasi melainkan kegiatan berkreasi. Pembelajaran matematika seyogianya menjadi ajang untuk mengembangkan kompetensi peserta didik agar mampu berargumentasi secara matematik.

Revoicing atau pengungkapan ulang adalah salah satu cara yang memandu peserta didik dalam menggunakan konvensi-konvensi matematik. Dalam pembelajaran matematika, *revoicing* melibatkan penyusunan kembali konsep, kaidah, dan prinsip matematika dengan menggunakan kata-kata sendiri.

Pembelajaran matematika harus dimanfaatkan untuk (i) menyoroti gagasan yang berasal dari peserta didik secara langsung; (ii) membantu mengembangkan pemahaman siswa tentang gagasan tersebut; (iii) mendiskusikan pengertian yang dikemukakan oleh peserta didik; dan (iv) menambahkan gagasan baru yang diperlukan untuk melengkapi gagasan yang telah ada sebelumnya.

Kemampuan berargumentasi peserta didik secara matematik tidak dengan sendirinya diartikan dengan mengungkapkan gagasan matematik persis sama dengan apa yang diungkapkan oleh gurunya. Akan tetapi, peserta didik didorong untuk menangkap pengertian atau gagasan dari sebuah konsep, kaidah, atau prinsip matematika kemudian

(agar lebih memudahkan, untuk sementara boleh) mengungkapkan kembali gagasan tersebut dengan menggunakan “kosa kata” yang telah mereka miliki sebelumnya. Namun pada akhirnya mereka harus bersepakat untuk menggunakan tanda, notasi, simbol, lambang, atau kesepakatan lainnya yang telah ada.

Meskipun gagasan matematik tersebut (agar lebih memudahkan, untuk sementara) dinyatakan dengan tanda, notasi, simbol, atau lambang yang berbeda tetapi memiliki arti yang sama atau serupa. Untuk kepentingan hal tersebut, peserta didik sebaiknya didorong untuk belajar tentang arti dari bahasa matematik melalui “berbicara” secara eksplisit dan melalui pemodelan matematik.

Melalui pembelajaran yang di dalamnya terdapat pemodelan dan penggunaan bahasa matematik yang mudah dipahami, peserta didik tidak serta merta dipaksa untuk mengerti arti tanda $\sqrt{\quad}$ atau notasi \int , misalnya, dalam waktu yang bersamaan. Sementara dalam bahasa ibu yang mereka gunakan sehari-hari tanda, notasi, simbol, notasi, lambang, atau kata-kata tersebut tidak ditemukannya. Agar memudahkan, untuk sementara pada jenjang pendidikan rendah, dengan alasan keterbatasan “kosa kata” karena mereka masih (menurut Piaget) berada pada tahap berpikir kongkrit atau semi kongkrit, peserta didik “dibolehkan” menggunakan cara atau “kosa kata” yang mereka pahami dan kuasai. Kemudian secara berangsur-angsur mengarah pada pengungkapan gagasan matematik yang lebih abstrak.

Jika kita sejak jenjang awal langsung menggunakan representasi abstrak kemungkinan akan menyulitkan peserta didik ketika medium pembelajaran yang digunakan terasa asing untuk mereka karena berbeda dengan bahasa ibu yang digunakan dalam aktivitas sehari-harinya. Kemungkinan menjadi hal yang tidak mudah bagi peserta didik ketika mereka mempelajari tentang preposisi, urutan kata, struktur logika, dan konteks-konteks yang tidak familiar untuk mereka. Sementara mereka didorong untuk berpikir dan berargumentasi secara matematik dengan cepat, tepat, dan akurat secara abstrak.

Pembelajaran matematika seyogianya membantu mengembangkan pemahaman peserta didik untuk memahami terminologi matematik yang lebih luas. Mereka harus mampu melakukan hal ini melalui

pengembangan *link* antara bahasa matematik, pemahaman intuitif siswa, dan bahasa ibunya. Konsep dan istilah teknis harus dipahaminya secara proporsional untuk menjelaskan dan memodelkan sesuatu secara benar.

Agar peserta didik dapat menggunakan dan mempertahankan argumentasi matematiknya secara cepat, tepat, dan akurat, sebaiknya mereka pun didorong agar mampu mempertahankan apa yang diyakininya dalam menghadapi pandangan alternatif lainnya. Peserta didik dikondisikan untuk menghadapi perbedaan pendapat, dibiasakan untuk mendengarkan pandangan atau gagasan orang lain, kemudian membandingkannya sehingga memahami kelebihan dan kekurangan masing-masing. Bahkan jika perlu mereka harus berani berdebat dalam mempertahankan keyakinannya, jika memang beralasan untuk dipertahankan. Namun harus ikhlas “melepas” apa yang diyakininya jika memang ada pandangan yang lebih tepat dibandingkan dengan apa yang diyakininya tersebut.

Meskipun argumentasi matematik adalah salah satu kompetensi matematik yang harus diupayakan agar peserta didik menguasainya, namun bagaimanapun argumentasi matematik bukan “harga mati” yang harus dipaksakan dan diberlakukan untuk semua peserta didik pada waktu yang bersamaan. Argumentasi matematik adalah kreativitas matematik (*mathematical creativity*) yang di dalamnya ada toleransi untuk mencapai kompetensi matematik yang hakiki!

DAFTAR PUSTAKA

- Anthony, G.; Walshaw, M. (2007). *Effective pedagogy in mathematics: Best evidence synthesis iteration [BES]*. Wellington: Ministry of Education.
- Anthony, G.; Walshaw, M. (2009). *Effective pedagogy in mathematics*. Geneva: International Academy of Education.
- Henningesen, M.; Stein, M. (1997). Mathematical task and student cognition: Classroom-based factors that support and inhibit highlevel mathematical thinking and reasoning. *Journal for Research in Mathematics Education*, vol. 28, no. 5, pp. 524-549.
- Martin, T. S., ed. (2007). *Mathematics teaching today: Improving practice, improving student learning*, 2nd ed. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.