

MISKONSEPSI SEBAGAI HAMBATAN BELAJAR SISWA DALAM MEMAHAMI MATEMATIKA

Nyiayu Fahriza Fuadiah

Dosen Program Studi Pend. Matematika Universitas PGRI Palembang

Email: n_fahriza@yahoo.co.id

Abstrak: Konsep yang mendasar dalam materi matematika perlu mendapat perhatian lebih, karena konsep dasar yang dapat dimaknai dengan baik oleh siswa memberikan pengaruh dalam memahami suatu konteks ditingkat yang lebih tinggi. Perbedaan konsep antara apa yang dipahami siswa dalam proses pembelajarannya dengan ilmu pengetahuan ini mengakibatkan miskonsepsi atau kesalahpahaman. Sebagai salah satu bentuk hambatan, miskonsepsi ini perlu diidentifikasi untuk menemukan cara mengatasinya dan menetapkan strategi yang dapat mengurangi atau meminimalisir hambatan tersebut.

Kata kunci: miskonsepsi, hambatan belajar, konsep matematika.

A. Pendahuluan

Mata pelajaran matematika telah menjadi suatu hal yang menakutkan bagi sebagian besar siswa sehingga menjadi salah satu sebab prestasi belajar matematika sering tidak memuaskan. Jika para siswa ditanya mengenai mata pelajaran yang paling sulit dikuasai, maka jawaban yang sering muncul adalah pelajaran matematika. Penulis alami sendiri ketika menanyakan kepada siswa kelas VII di suatu kelas (dan dua kelas lainnya di sekolah yang berbeda) siapakah diantara mereka yang menyenangi pelajaran matematika, hanya beberapa orang saja yang tidak mengangkat tangannya yang artinya hampir seluruh siswa tidak menyukai pelajaran matematika. Sebagian besar para pakar pendidikan matematika maupun matematikawan mengemukakan bahwa objek kajian matematika yang bersifat abstrak adalah hal yang paling sering mengakibatkan hambatan siswa dalam memahami matematika tersebut.

Matematika adalah salah satu mata pelajaran utama dalam setiap jenjang pendidikan yang berlaku tidak hanya di Indonesia namun juga di jenjang pendidikan manapun di seluruh dunia. Lambang dan simbol-simbol yang terdapat dalam matematika digunakan secara universal sehingga matematika memiliki bahasanya tersendiri yang berlaku di seluruh permukaan bumi. Lebih dari itu, tidak dipungkiri lagi bahwa matematika memegang peranan yang sangat penting dalam kehidupan. Matematika adalah aktivitas manusia, dengan matematika manusia dapat menyelesaikan suatu persoalan yang rumit

sekalipun. Tidak ada aspek dalam kehidupan yang tidak melibatkan matematika, dari ilmu sains, teknik terapan, ekonomi, kedokteran, bahkan bidang olah raga dan seni sekalipun.

Gonido dan Batanero (1998:179) mengidentifikasi beberapa asumsi utama tentang sifat objek matematika yaitu: (a) matematika sebagai aktivitas manusia yang melibatkan solusi dari suatu permasalahan sosial; (b) aktivitas matematika menciptakan bahasa simbolik yang disajikan dalam situasi masalah dan solusinya; dan (c) aktivitas matematika bertujuan membangun sistem konseptual logis secara terorganisir. Sangatlah tepat jika siswa harus dibekali dengan konsep-konsep matematika secara dini baik dalam pendidikan formal di sekolah maupun pendidikan di luar sekolah.

Kenyataan bahwa begitu banyak siswa tidak menyukai matematika telah menjadi hambatan tersendiri dalam memahami matematika dan sebaliknya, siswa yang mengalami hambatan dalam mempelajari matematika mengakibatkan ia tidak menyukai matematika. Oleh karena itu penulis menganggap perlu bagi para praktisi pendidikan matematika atau orang-orang yang terlibat dalam pendidikan matematika mencermati apa saja yang menjadi kendala siswa dalam memahami matematika dan menyukai pelajaran matematika.

Pada praktiknya, siswa secara alamiah mengalami situasi yang disebut hambatan belajar (*learning obstacles*). Hambatan atau kesulitan belajar dapat dialami oleh siswa dengan berbagai tingkat kemampuan dan kelompok manapun. Jika kita kaji *learning obstacles* tidak hanya dialami hanya oleh siswa yang berkemampuan 'rendah' tetapi dapat juga dialami oleh siswa dengan tingkat kemampuan 'baik'. Hambatan ini perlu diidentifikasi untuk menemukan cara mengatasinya dan menetapkan strategi yang dapat mengurangi atau meminimalisir hambatan tersebut. Penulis mencoba menguraikan beberapa hambatan belajar yang umum terjadi dan memfokuskan pada 'miskonsepsi' sebagai salah satu hambatan belajar siswa dalam mempelajari matematika.

B. Pembahasan

Balacheff (Brown, 2008) menyatakan bahwa kesalahan dan kesulitan siswa sebagian berasal dari apa disebut sebagai hipotesis konstruktivis, yang merupakan hipotesis bahwa kesalahan matematika siswa muncul dari cara siswa mengadaptasi sebagai respon pengetahuannya pada suatu *milieu* atau lingkungannya. Brousseau (2002:82) merujuk *obstacles* dari teori yang disampaikan oleh Bachelard (1938) dan Piaget (1975) mengenai "errors (kesalahan)", bahwa kesalahan dan kegagalan memegang peran yang tidak sederhana. Kesalahan tipe ini tidak tentu dan terduga, yang disebut *obstacles* (hambatan). Kesalahan ini merupakan bagian dari perolehan pengetahuan. Hambatan belajar menurut Brown (2008) adalah salah satu proses untuk mengetahui (mendapatkan pengetahuan), dengan kata lain hambatan ini tidak dapat dihindari karena hambatan tersebut merupakan bagian penting dalam memperoleh pengetahuan baru.

Banyak faktor yang mengakibatkan hambatan belajar pada siswa. Salah satunya adalah pola pembelajaran yang disampaikan oleh guru. Penggunaan konteks biasanya dipandang perlu untuk digunakan guru dan bersinergi dalam menanamkan suatu konsep kepada siswa. Namun penggunaan konteks

yang tidak diimbangi dengan pemahaman pada konten matematika itu sendiri mengakibatkan konteks hanya difungsikan sebagai contoh aplikasi saja. Suryadi (2013) menyatakan bahwa jika konteks hanya digunakan sebagai aplikasi, maka siswa hanya bisa meniru prosedur yang diperlihatkan guru tanpa memahami konsep dan ketika dihadapkan pada situasi yang berbeda maka siswa kemungkinan besar tidak mampu menjawab atau menyelesaikannya, maka timbullah yang disebut dengan *learning obstacles* atau hambatan belajar.

Cornu (2002:158) kemudian mengklasifikasikan hambatan belajar menjadi beberapa tipe, yaitu: *genetic and psychological obstacles*, *didactical obstacles*, dan *epistemological obstacles*. Hambatan genetik dan psikologis terjadi sebagai akibat dari perkembangan pribadi siswa. Hambatan didaktis terjadi sebagai akibat dari kegiatan pembelajaran yang dilakukan guru. Hambatan didaktis ini dapat dihindari melalui pengembangan alternatif pendekatan pembelajaran. Sedangkan hambatan epistemologi sebaliknya, tidak berkaitan dengan pendekatan pembelajaran yang digunakan guru, tetapi akibat dari sifat konsep matematika itu sendiri. Lebih lanjut Cornu menjelaskan bahwa perencanaan dalam mengajarkan konsep matematika adalah hal yang sangat penting untuk mengatasi hambatan yang mungkin, terutama hambatan epistemologisnya.

Konsep yang mendasar dalam materi matematika perlu mendapat perhatian lebih, karena konsep dasar yang dapat dimaknai dengan baik oleh siswa memberikan pengaruh dalam memahami suatu konteks ditingkat yang lebih tinggi. Ketika siswa dihadapkan pada suatu permasalahan yang harus dipecahkan, mereka harus memahami terlebih dahulu konsep-konsep yang terkait (Schmidt, 1997).

Sering kali terjadi konsep matematis pada siswa didasari pada definisi yang mereka ketahui dari sudut pandang mereka sendiri, hal yang kemudian menjadi salah satu hambatan siswa dalam berpikir matematis untuk memecahkan persoalan (Vinner, 2014). Pendapat ini juga dikemukakan oleh Schmidt (1997) bahwa kesulitan sering muncul ketika ide-ide siswa

berbeda dari definisi yang diterima oleh para ahli. Konsep awal yang dimiliki oleh siswa kadang-kadang tidak sesuai dengan konsep para ilmuwan. Perbedaan konsep antara apa yang dipahami siswa dalam proses pembelajarannya dengan ilmu pengetahuan ini mengakibatkan miskonsepsi atau kesalahpahaman (Li & Li, 2008). Konsepsi-konsepsi yang lain yang tidak sesuai dengan konsepsi ilmuwan secara umum disebut miskonsepsi. Pendapat ini sejalan dengan apa yang dikemukakan oleh Schneider (2014:214) bahwa hambatan belajar memiliki beberapa keterkaitan dengan, tidak hanya, konflik kognitif atau sosial-kognitif, tetapi juga konsepsi atau lebih tepatnya miskonsepsi (kesalahpahaman).

Miskonsepsi dipahami sebagai hambatan siswa dalam memahami hubungan antar konsep. Hal ini berkaitan dengan konsep prasyarat siswa. Pembelajaran matematika tanpa mengajarkan konsep membuat siswa cenderung banyak belajar dengan cara menghafal, sehingga siswa tidak mampu mengembangkan kemampuannya. Akibatnya siswa akan banyak menghadapi kesulitan apabila dihadapkan pada persoalan matematika yang lebih kompleks. Namun apakah miskonsepsi merupakan kesalahan siswa semata?

Fujii (2014:453) menentang istilah "miskonsepsi" sebagai hambatan belajar siswa. Menurutnya miskonsepsi menyiratkan ketidaktepatan atau kesalahan karena awalan "mis", namun konotasinya tidak pernah menyiratkan kesalahan dari sudut pandang anak. Dari sudut pandang seorang anak, hal ini adalah konsepsi yang wajar dan layak berdasarkan pengalaman mereka dalam konteks yang berbeda atau dalam aktivitas kehidupan mereka sehari-hari. Ketika konsepsi anak-anak yang dianggap bertentangan dengan makna yang diterima dalam matematika, istilah kesalahpahaman cenderung digunakan. Brousseau (2002:25) pun menyatakan bahwa kesalahpahaman ini merupakan akibat dari kesalahan guru dalam 'melegalkan' konsep-konsep yang muncul dari suatu situasi pembelajaran yang diciptakan oleh guru sendiri baik disadari atau tidak yang disebutnya sebagai *Jordan Effect*. Oleh karena itu beberapa peneliti atau pendidik lebih suka menggunakan istilah "**alternative conception** (konsep alternatif)" daripada "**misconception** (kesalahpahaman)".

Seminar internasional mengenai Miskonsepsi dan Strategi Pendidikan Sains dan Matematika diadakan pertama kali di Cornell University, Ithaca, NY, pada tahun 1983, para peneliti dari seluruh dunia berkumpul untuk menyajikan makalah penelitian di bidang ini - meskipun mayoritas makalah penelitian berasal dari bidang ilmu pendidikan.

Falkner, Levi, dan Carpenter (dalam Li & Li, 2008) memaparkan mengenai miskonsepsi pada siswa. Mereka menemukan bahwa banyak siswa kelas enam salah mengisi kotak pada " $8 + 4 = \square + 5$ " dengan 12 atau 17. Hasil 12 atau 17 dapat dianggap sebagai kesalahan karena algoritma yang benar untuk masalah ini biasanya melibatkan penjumlahan 8 dan 4, kemudian mengurangkan 5 dari 12; Oleh karena itu algoritma yang salah dapat terjadi ketika siswa hanya melakukan algoritma langkah pertama dan mendapatkan nilai "12" sebagai hasil yang pasti. Hal ini kemudian diperparah dengan algoritma berikutnya yaitu menambahkan semua angka dan mendapat "17." Algoritma yang salah ini mungkin terjadi akibat kesalahpahaman siswa dengan tanda sama dengan, yaitu, menafsirkan "=" sebagai "melakukan sesuatu." Kesalahpahaman lain mungkin adalah bahwa siswa hanya mengerti " $8 + 4$ " sebagai proses komputasi tanpa memahami " $8 + 4$ " sebagai ungkapan yang juga dapat digunakan untuk mewakili jumlah tertentu dan sebagai sebuah obyek berpikir matematis pada tingkat yang lebih tinggi.

Penulis mencoba menelusuri dengan memberikan beberapa soal kepada beberapa orang siswa kelas VII yang telah mempelajari bilangan bulat. Beberapa *epistemological obstacles* yang mengarah pada miskonsepsi siswa dalam materi bilangan bulat juga pernah diuraikan penulis sebelumnya (Fuadiah, 2015). Contoh berikut memperlihatkan miskonsepsi pada salah satu siswa kelas VII:

The image shows a student's handwritten work on a piece of paper. It contains four mathematical comparisons of integers, labeled a, b, c, and d. Each comparison is written in a simple, somewhat messy script. The comparisons are: a. $36^{\circ}\text{C} > 12^{\circ}\text{C}$, b. $-18^{\circ}\text{C} > -7^{\circ}\text{C}$, c. $15^{\circ}\text{C} > -10^{\circ}\text{C}$, and d. $0^{\circ}\text{C} < -5^{\circ}\text{C}$. The student has correctly used the greater-than sign (>) for positive numbers and the less-than sign (<) for negative numbers, but has made errors in the middle comparisons where the signs are reversed relative to the actual values.

Gambar 1. Konsep bilangan bulat pada salah satu siswa

Pada Gambar 1 terlihat siswa tersebut mengalami kendala dalam menentukan bilangan mana yang nilainya lebih besar jika berkaitan dengan bilangan negatif. Siswa menjawab benar pada (a) dan (c) namun keliru dalam (b) dan (d). Tampak ia memahami konsep urutan bilangan bilangan dengan baik apabila berhadapan dengan dua bilangan positif (a) serta memahami dengan baik bahwa bilangan positif lebih besar daripada bilangan negatif (c). Namun ia keliru saat berhadapan dengan dua bilangan negatif (c) dengan menyatakan bahwa -18 lebih besar dari -7 dan 0 lebih kecil dari -5 (d). Dugaan penulis ia memiliki pandangan konsep yang sama yang berlaku pada bilangan positif kepada bilangan negatif.

Siswa juga keliru dalam konsep operasi hitung bilangan bulat, seperti yang ditemui pada seorang siswa berikut:

$$19 + (-6) = -25$$

$$-31 + (-18) = 49$$

$$-25 + 32 + (-15) = 72$$

Gambar 2. Jawaban salah satu siswa pada operasi hitung bilangan bulat

Melalui wawancara dengan siswa tersebut terungkap alasan mengapa ia memberikan jawaban seperti Gambar 2. Dalam definisi yang ia pahami sebagai prosedur operasi hitung bilangan bulat adalah 'jika bilangan positif dioperasikan dengan bilangan negatif, maka hasilnya adalah bilangan negatif'. Inilah yang mengakibatkan mengapa $19 + (-6) = 25$ bukan 13. Dugaan penulis, hal ini sebagai dampak konsep yang ditanamkan oleh guru sebelumnya bahwa jika $a + (-b)$ sama dengan $a - b$ dimana tanda $+$ ($-$) diartikan sebagai ($-$). Hal inilah yang kemudian terjadi pada hasil berikutnya, siswa tersebut menganggap $-31 + (-18) = 49$.

Menurut Thomaidis (1993) bilangan negatif selalu menjadi topik yang menarik khusus, dari sudut pandang matematika didaktis. Konsep yang ditanamkan pada siswa selama ini adalah bahwa bilangan negatif memiliki sifat yang berbeda dengan bilangan positif yang akhirnya menjadi hambatan dalam homogenisasi dari $(N,+)$ \cup $(N,-)$. Dua konsep yang berbeda mengenai bilangan positif dan negatif nantinya akan membawa kepada kutub yang berlawanan dengan domain yang berbeda. Thomaidis

menjelaskan bahwa istilah 'nama positif' dan 'nama negatif' tidak berarti bilangan positif dan negatif tapi 'apa yang ditambahkan' dan 'apa yang dikurangi'. Dengan demikian sifat-sifat operasi bilangan positif sebenarnya juga berlaku pada bilangan negatif.

Secara khusus, Sfard (1991) menganalisis konsep-konsep matematika dalam dua aspek mendasar: struktural dan operasional, yang masing-masing menghasilkan dua entitas yang terpisah: "objek" dan "proses". Sfard menunjukkan bahwa ada dua tahap dalam pengembangan pembelajaran pada anak dalam memahami bilangan. Ketika anak-anak mempelajari konsep bilangan mereka mulai dari menghitung terlebih dahulu. Ini adalah tahap "proses," yang alami dan relative mudah bagi anak. Bagaimanapun akhirnya anak harus mengubah proses penghitungan menuju konsep abstrak dari bilangan. Inilah yang disebut tahap "objek." Sfard berpendapat bahwa siswa harus "transit" dari proses ke objek dalam upaya memahami konsep secara menyeluruh. Dalam kasus bilangan negatif, menurut Sfard, kemampuan anak berpikir tentang suatu proses secara keseluruhan dapat dinilai melalui kemampuan siswa dalam menggabungkan proses yang mendasari dengan operasi perhitungan lainnya, dengan kata lain, kemampuannya untuk melakukan manipulasi aritmatika seperti menambahkan atau mengalikan bilangan negatif dan positif.

Resnick (dalam Li & Li, 2008)) mengaitkan kesulitan belajar siswa dengan belajar konseptual: "Kesulitan dalam belajar sering terjadi akibat kegagalan untuk memahami konsep-konsep yang didasarkan pada prosedur." Jika seorang siswa mengalami kesalahan pemahaman saat menerima suatu konsep pembelajaran pertama kali, akan berdampak tidak hanya pada saat siswa itu belajar konsep tersebut namun akan berakibat pula pada pembelajaran selanjutnya yang merupakan pengembangan dari konsep tersebut.

C. Simpulan dan Saran

Miskonsepsi dapat didefinisikan sebagai suatu pemahaman yang salah atau

tidak sesuai terhadap konsep tertentu. Atau dengan kata lain dapat dinyatakan sebagai konsepsi yang tidak sesuai dengan pengertian ilmiah atau pengertian yang diterima oleh para ilmuwan. Dari sudut pandang seorang anak, hal ini adalah konsepsi yang wajar dan layak berdasarkan pengalaman mereka dalam konteks yang berbeda atau dalam aktivitas kehidupan mereka sehari-hari. Ketika konsepsi anak-anak yang dianggap bertentangan dengan makna yang diterima dalam matematika, istilah kesalahpahaman cenderung digunakan. Oleh karena itu beberapa ahli menggunakan istilah "*alternative conception* (konsep alternatif)."

Miskonsepsi merupakan salah satu hambatan siswa dalam memahami matematika. Untuk mengatasi hambatan belajar yang mungkin muncul dikemudian hari diperlukan suatu proses pembelajaran dapat mendorong terjadinya situasi belajar yang lebih optimal, yang harus dimulai sebelum pembelajaran. Tugas dan aktivitas yang disusun guru dalam suatu situasi didaktis bertujuan membantu siswa belajar tentang ide-ide dan kemampuan-kemampuan yang dibutuhkan untuk mencapai suatu tingkatan berpikir. Seorang guru dapat menggunakan aktivitas tersebut untuk mendorong perkembangan berpikir siswa dari satu tingkat ke tingkat berikutnya.

Sangatlah penting bagi guru tidak hanya untuk mengatasi miskonsepsi yang sama pentingnya dengan konsep-konsep matematika, tetapi juga untuk mengidentifikasi apa sebenarnya miskonsepsi dalam konteks belajar dan untuk memperjelas hubungan antara miskonsepsi dan konsep matematika. (Fujii, 2014). Oleh karena itu diperlukan suatu proses pembelajaran dapat mendorong terjadinya situasi belajar yang lebih optimal, yang harus dilakukan sebelum pembelajaran. Pengajaran efektif, sebagai aspek pedagogis yang menjembatani antara apa yang diinginkan guru dengan apa yang harus dipelajari oleh siswa, menuntut penggunaan banyak strategi dalam mengatasi hambatan pencapaian pengetahuan siswa.

Penelitian tentang kesulitan belajar siswa akan memberikan gambaran mendasar dalam mengembangkan intervensi

yang efektif, dan dengan demikian menciptakan banyak harapan untuk perbaikan pengajaran dan pembelajaran matematika sekolah dan juga bagi pengembangan ilmu pengetahuan (Li & Li, 2008).

DAFTAR PUSTAKA

- Brown, S.A. (2008). Exploring epistemological obstacles to the development of mathematics induction. *Proceedings of the 11th Conference for Research on Undergraduate Mathematics Education* (pp. 1 – 19). San Diego
- Brouseau, G. (2002) *Theory of Didactical Situation in Mathematics*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers
- Cornu, B. (2002). Limits. In Tall (Ed), *Advanced mathematical thinking* (pp. 153-166). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers
- Fuadiah, N.F. (2015). Epistemological obstacles on mathematics learning in junior high school student. *Proceeding of International Conference On Research, Implementation And Education Of Mathematics And Sciences 2015* (ICRIEMS 2015), Yogyakarta State University, 17-19 May 2015. ISSN 978-979-96880-8-8
- Fujii, T. (2014). Misconception and alternative conceptions in mathematics education. In: Lerman, S (ed), *Encyclopedia of mathematics education* (pp. 453 – 455). Springer.
- Godino, J.D., & Batanero, C. (1998). Clarifying the Meaning of Mathematical Objects as a Priority Area for Research in Mathematics Education. In Sierpiska, A., & Kilpatrick, J. (Eds.). *Mathematics Education as a Research Domain: A search for identity* (Vol. 1, pp. 177-196). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Li, X, & Li, Y. (2008). Research on students' misconceptions to improve

teaching and Learning in school mathematics and science. *School Science and Mathematics*, 108 (1): 4 – 7.

Schmidt, HJ. (1997). Students' misconceptions - looking for a pattern. *Science Education*, 81 (2): 123 – 135.

Schneider, M. (2014). Epistemological obstacles in mathematics education. In: Lerman, S (ed), *Encyclopedia of Mathematics Education* (pp. 214 – 217). Springer.

Suryadi, D. (2013). *Didactical Design Research (DDR) dalam pengembangan pembelajaran matematika. Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika*. Bandung: STKIP Siliwangi.

Thomaidis, Y. (1993). Aspects of negative numbers in the early 17th century: an approach for didactic reasons. *Journal Science & Education*, 2, 69-86.

Vinner, S. (2014). Concept development in mathematics education. In Lerman, S (ed), *Encyclopedia of Mathematics Education* (pp. 91 – 95). Springer.