

KonsepSI Siswa Mengenai Operasi Hitung Bilangan Bulat Di Kelas V Sekolah Dasar

Sugiatno

Abstrak: Soal cerita mengenai operasi hitung bilangan bulat ternyata cenderung sulit diserap siswa. Kesulitan ini antara lain disebabkan oleh konsepSinya yang belum sesuai dengan konsep soal cerita. Namun demikian ada klaim, tidak semua soal cerita menyulitkan mereka. Kesulitan siswa diduga tergantung pada konteks soal cerita yang diberikan. Karena itu, tujuan utama penelitian ini adalah untuk mengungkap konsepSI siswa yang mana cenderung sesuai dengan beberapa soal kontekstual operasi hitung bilangan bulat. Desain eksploratori digunakan untuk mengungkap konsepSI siswa tersebut. Sebanyak 58 siswa kelas V SDN 20 Pontianak yang berpartisipasi dalam penelitian ini. Hasil penelitian menunjukkan bahwa keempat soal kontekstual yang bersifat: (1) personal; (2) sesuai dengan kehidupan siswa di kelas; (3) sesuai dengan kehidupan siswa di masyarakat; (4) sesuai dengan fenomena dan substansi secara saintifik atau berkaitan dengan matematika itu sendiri. Masing-masing sifat ini dapat mengungkap kecenderungan konsepSI siswa yang sesuai dengan keempat konteks soal tersebut adalah 67%, 53%, 90%, dan 48%.

Kata Kunci: konsepSI, kontekstual, bilangan bulat

Sugiatno adalah Dosen Matematika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP) Universitas Tanjungpura Pontianak.

Salah satu karakteristik matematika adalah mempunyai objek yang bersifat abstrak. Sifat abstrak ini menyebabkan banyak siswa mengalami kesulitan dalam mempelajari matematika. Penyebab lainnya menurut Gisburg (1997), yaitu guru di dalam pengajaran matematika, kurang berhasil memasukan pelajaran ke pikiran siswa. Kurang masuknya pelajaran matematika ke pikiran siswa, beberapa ahli konstruktivis, misal Ausubel (1968), Novak dan Gowin (1984) berpandangan bahwa konsepsi (gagasan yang ada di dalam struktur kognitif) siswa kurang sesuai atau bahkan sama sekali tidak sesuai (miskonsepsi) dengan konsep matematika yang disampaikan guru.

Ada beberapa faktor yang diduga menjadi penyebab tidak masuknya pelajaran ke pikiran siswa, antara lain yaitu guru yang mengajar: (1) kurang mengantisipasi konsepsi siswa ke dalam rencana pembelajaran guru; (2) belum berhasil mengubah miskonsepsi siswa sehingga sesuai dengan suatu konsep matematika yang menjadi tujuan pembelajarannya. Dengan demikian, paling tidak ada tiga hal penting yang terkait dengan konsepsi siswa. Pertama, konsepsi siswa dapat sesuai dengan konsep yang ada dalam pelajaran matematika. Ke dua, konsepsi siswa, kurang sesuai dengan konsep yang ada dalam pelajaran matematika. Ke tiga, konsepsi siswa, dapat tidak sesuai dengan konsep yang ada dalam pelajaran matematika.

Pentingnya konsepsi siswa untuk diketahui dan dilibatkan ke dalam proses pembelajaran matematika, sejalan dengan pandangan Ausubel (1968), bahwa belajar akan lebih bermakna dan informasi yang dipelajari akan bertahan lama, jika guru yang mengajar dapat mengaitkan konsepsi siswa dengan konsep baru yang sedang

dipelajarinya. Namun demikian, bagi guru mempertimbangkan konsepsi siswa untuk dikaitkan dengan konsep baru matematika bukan pekerjaan yang sederhana. Tetapi, upaya awal untuk membantu tugas guru melalui penyediaan informasi mengenai konsepsi matematika siswa pantas untuk dilakukan.

Sebagai bagian dari upaya awal tersebut, peneliti memandang perlu untuk mengungkap konsepsi siswa dalam soal kontekstual. Pemilihan materi ini dilakukan dengan pertimbangan, antara lain berdasarkan hasil studi Jenning dan Dunne (1999), menemukan bahwa kebanyakan siswa mengalami kesulitan dalam mengaplikasikan matematika ke dalam situasi kehidupan real. Hasil Monitoring dan Evaluasi Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan Matematika dan Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Guru Matematika, menunjukkan lebih dari 50.00% guru menyatakan bahwa sebagian besar siswa mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal kontekstual (Depdiknas, 2008).

Masalahnya, apakah semua jenis soal kontekstual matematika itu menyulitkan siswa? Oleh karena setiap individu siswa memiliki pengalaman lingkungan fisik yang berbeda, maka perbedaan pengalaman itu menyebabkan adanya perbedaan struktur kognitif maupun kemampuannya di dalam mengasimilasi suatu masukan lingkungan (Piaget, 1985). Pendapat ini menyiratkan bahwa setiap individu siswa memiliki potensi yang berbeda merespons masukan lingkungan (termasuk merespon soal-soal matematika kontekstual). Masukkan lingkungan ini oleh para ahli RME (*Realistic Mathematic Education*) disebut sebagai konteks (Fruedental, 2002).

Oleh karena itu, dapat diasumsikan bahwa tidak semua jenis soal kontekstual matematika menyulitkan siswa. Sukar tidaknya soal matematika, menurut Bickmore (1993) sangat tergantung pada konteksnya.

Zulkardi dan Ilma membagi soal cerita kontekstual ke dalam empat jenis, yaitu terkait dengan: (1) kehidupan sehari-hari siswa (bersifat personal); (2) kehidupan akademik siswa di sekolah; (3) kehidupan dan aktivitas masyarakat sekitar di mana siswa tersebut tinggal; (4) situasi yang berhubungan dengan fenomena dan substansi secara saintifik atau berkaitan dengan matematika itu sendiri (Frudental, 2002). Oleh karena setiap individu siswa memiliki perbedaan struktur kognitif maupun kemampuan di dalam merespons suatu masukan lingkungan, maka diduga bahwa setiap individu siswa akan merespons keempat macam soal kontekstual tersebut secara berbeda pula.

Sebagai gambaran awal, dilakukan studi pendahuluan kepada empat siswa SD di Pontianak (Sugiatno, 2010). Di dalam menjawab soal cerita kontekstual: “Pada waktu yang sama suhu di dalam kulkas yaitu -5°C dan suhu di luar kulkas sebesar 29°C , berapakah perbedaan suhu antara di luar dan di dalam kulkas?”. Tiga orang menjawab soal cerita tersebut “ $29 - 5 = 24$ ”, dan satu siswa menjawab “34 tanpa menunjukkan proses operasi hitung”. Hasil ini menunjukkan bahwa ada dua variasi jawaban yang diberikan oleh keempat siswa tersebut. Variasi jawaban pertama menunjukkan bahwa mereka mengalami kesulitan di dalam menyelesaikan soal kontekstual yang terkait dengan kehidupan sehari-hari siswa. Kesulitan mereka ini diperkirakan disebabkan oleh miskonsepsi

siswa dalam operasi pengurangan maupun penjumlahan bilangan bulat. Sedangkan variasi jawaban ke dua menunjukkan bahwa konsepsi siswa sesuai dengan soal kontekstual yang terkait dengan kehidupan sehari-harinya.

Dari studi pendahuluan tersebut, memberikan gambaran adanya variasi jawaban maupun konsepsi siswa menurut soal kontekstual operasi hitung bilangan bulat. Untuk mendapatkan gambaran yang lebih menyeluruh mengenai konsepsi siswa tersebut, diperlukan suatu pengkajian yang lebih mendalam.

Metode

Oleh karena penelitian ini bertujuan untuk mengungkap konsepsi siswa dalam operasi bilangan bulat menurut empat tipe soal kontekstual, maka desain penelitian eksploratori dipandang lebih sesuai. Karakteristik utama desain penelitian tersebut, yaitu menjajagi kemungkinan adanya hubungan antara suatu fenomena dan fenomena lainnya (Suharsimi, 1993). Dengan demikian, desain penelitian eksploratori dapat memberikan jaminan untuk menjawab dugaan mengenai soal kontekstual tipe mana yang lebih sesuai dengan konsepsi siswa dalam materi operasi hitung bilangan bulat.

Subyek penelitian ini adalah siswa kelas VA dan kelas VB SDN 20 Pontianak, yang berjumlah 58 orang. Kesemua siswa diberikan empat tipe soal kontekstual dalam materi operasi hitung bilangan bulat. Keempat tipe soal ini dijadikan sebagai instrumen untuk mengungkap konsepsi siswa.

Instrumen yang berupa soal-soal kontekstual dalam materi operasi hitung bilangan bulat divalidasi secara logis dan empiris. Validasi logis dilakukan (ditimbang) oleh para ahli di bidangnya terhadap instrumen tersebut terbebas (lulus) dari konflik penalaran. Sedangkan validitas empiris dilakukan untuk menguji apakah instrumen yang telah lulus dari validitas logis itu layak digunakan untuk mengungkap konsepsi siswa.

Setelah instrumen penelitian memenuhi syarat, selanjutnya dilakukan pengungkapan konsepsi siswa. Data yang diperoleh dari pengungkapan tersebut, selanjutnya dianalisis sesuai dengan keempat tipe soal kontekstual.

Hasil dan Pembahasan Penelitian

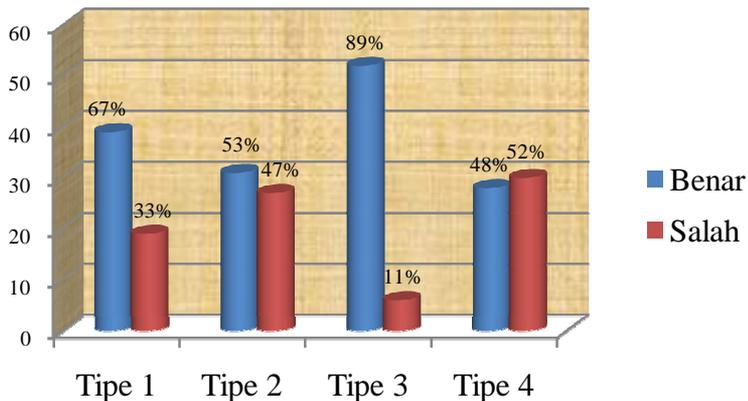
Ada empat tipe soal kontekstual, yang digunakan untuk mengungkap konsepsi siswa dalam operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat, yaitu tipe 1, tipe 2, tipe 3, dan tipe 4. Secara rinci keempat tipe soal kontekstual tersebut dan konsepsi siswa, diberikan melalui **Tabel 1** dan **Gambar 1**.

Tabel 1. Tipe-Tipe Soal Kontekstual

| Tipe | Soal Kontekstual |
|------|--|
| 1 | Pada waktu musim kemarau suhu rata-rata di kota Pontianak tercatat 29°C . Sedangkan pada waktu musim penghujan suhu rata-rata turun 2°C . Berapakah suhu rata-rata di kota Pontianak pada waktu musim penghujan? |
| 2 | Dalam suatu latihan baris berbaris di sekolah, Andi diminta untuk maju 5 langkah dan setelah berhenti ia diminta balik kanan. Setelah itu, ia diminta mundur 3 langkah. Seluruhnya kaki Andi bergerak ada langkah? |

| | |
|---|---|
| 3 | Suhu wedus gembel di kawah Merapi bisa mencapai 1.000°C . Ketika wedus gembel bergerak ke lereng Merapi sejauh empat kilometer, suhunya berkurang menjadi 500°C . Berapakah suhu wedus gembel setelah bergerak ke lereng Merapi sejauh empat kilometer? |
|---|---|

| | |
|---|--|
| | Isilah titik-titik berikut dengan bilangan yang tepat! |
| | 1. $-56 - (-23) = \dots$ |
| 4 | 2. $-7 - 5 = \dots$ |
| | 3. $25 + (-9) = \dots$ |
| | 4. $-19 + (-31) = \dots$ |



Gambar 1. Konsep Siswa menurut Tipe Soal Kontekstual

Jawaban siswa untuk masing-masing tipe soal kontekstual, secara garis besar dapat dibedakan menjadi dua, yaitu jawaban benar dan jawaban salah. Jawaban benar menunjukkan bahwa konsepsi awal (struktur kognitif) siswa sesuai dengan konsep operasi penjumlahan ataupun pengurangan bilangan bulat.

Sedangkan jawaban salah menunjukkan bahwa konsepsi siswa tidak sesuai dengan kedua konsep operasi bilangan tersebut. Secara terperinci dari kedua jawaban siswa tersebut jika dikaji menurut masing-masing tipe soal kontekstual dapat diberikan pembahasan sebagai berikut.

1. Agaknya ragam konteks yang terdapat dalam soal tipe 1, tipe 2, tipe 3, dan tipe 4 diduga sebagai penyebab bervariasinya jumlah jawaban benar maupun jawaban salah. Namun demikian, rerata struktur kognitif siswa yang sesuai dan yang tidak sesuai dengan soal kontekstual tipe 1, tipe 2, tipe 3, dan tipe 4 masing-masing adalah 65% dan 35%. Dugaan tersebut didasarkan pada pandangan Schoenfeld (2006) bahwa bervariasinya soal-soal kontekstual tersebut merupakan sarana untuk memediasi keluarnya pengalaman yang telah terkonstruksi di dalam pikiran (struktur kognitif) siswa.
2. Untuk soal kontekstual tipe 1, tipe 2, dan tipe 3 siswa yang menjawab salah lebih sedikit daripada siswa yang menjawab benar. Rerata miskonsepsi dan konsepsi siswa untuk ketiga soal kontekstual tersebut, masing-masing 30% dan 70%. Diduga penyebabnya adalah bahwa konteks ketiga soal tersebut yang masing-masing berhubungan dengan kehidupan personal, pengalaman akademik, dan pengalaman masyarakat maupun yang terkait dengan operasi pengurangan bilangan bulat lebih banyak yang sesuai dengan struktur kognitif siswa.
3. Secara teoritis seyogyanya yang menjawab benar untuk soal kontekstual tipe 1, dan tipe 2 lebih banyak daripada siswa yang benar untuk soal kontekstual tipe

3. Mengapa demikian? Penyebabnya mungkin karena mereka lebih mudah mengakses berita mengenai meletusnya gunung merapi dari banyak sumber, misalnya televisi. Sedangkan soal kontekstual tipe 1 maupun tipe 2 lebih jarang mereka alami (dengar maupun lihat). Akibatnya, struktur kognitif siswa lebih mudah beradaptasi dengan soal kontekstual tipe 3 daripada soal kontekstual tipe 1 maupun tipe 2.
4. Temuan penelitian yang menunjukkan bahwa soal kontekstual tipe 4 yang terkait langsung dengan simbol-simbol matematika ternyata termasuk soal yang paling banyak dijawab salah oleh siswa SD kelas V. Temuan ini menguatkan pandangan bahwa meskipun simbol-simbol matematika selalu dikomunikasikan kepada siswa, tetapi tidak menjamin simbol-simbol tersebut “nyantel” (baca bermakna) bagi struktur kognitifnya. Hal ini dikarenakan simbol-simbol matematika bersifat “artifisial” (tiruan) yang hanya mempunyai arti setelah sebuah makna diberikan kepadanya (Sugiatno dan Rif’at, 2010). Oleh karena itu, temuan tersebut memberikan pemahaman bahwa pelajaran matematika yang disajikan langsung melalui simbol-simbol—tanpa dijumpatani oleh alat bantu belajar (salah satunya adalah konteks berupa pengalaman-pengalaman lingkungan siswa) cenderung menyulitkan siswa.
5. Mengapa konteks berupa pengalaman-pengalaman lingkungan siswa lebih mudah terjangkau oleh pikiran siswa? Piaget (1985) berpandangan bahwa tidak hanya naluri yang menyebabkan setiap anak dapat merespons suatu objek konkret, tetapi ia juga memiliki skemata dari pengalamannya mengasimilasi

dan mengakomodasi objek konkret. Oleh karena pengalaman yang diperoleh seseorang terjadi berulang kali, maka skemata yang terbentuk tidak lagi berupa objek konkret, tetapi telah berubah menjadi representasi-representasi lain (dapat berupa kata-kata, kalimat, gambar, maupun simbol-simbol) yang sama konkretnya dengan objek konkret tersebut.

Simpulan dan Saran

1. Simpulan

- a. Soal kontekstual operasi pengurangan bilangan bulat yang terkait dengan kehidupan siswa di masyarakat, ternyata paling sesuai dengan struktur kognitif siswa jika dibandingkan dengan soal kontekstual yang terkait dengan personal siswa maupun soal kontekstual sesuai dengan kehidupan siswa di kelas dan soal kontekstual yang terkait dengan matematika (operasi pengurangan dan penjumlahan bilangan bulat).
- b. Soal kontekstual yang terkait dengan simbol-simbol operasi pengurangan dan penjumlahan bilangan bulat lebih sukar dijangkau oleh struktur kognitif daripada soal kontekstual tipe 3, tipe 1, maupun tipe 2.

2. Saran

- a. Perlu ada kajian yang lebih mendalam melalui suatu survai yang melibatkan suatu sampel yang representatif mengenai konsepsi siswa yang terkait dengan soal kontekstual matematika.

- b. Oleh karena soal kontekstual yang terkait dengan simbol-simbol operasi pengurangan dan penjumlahan bilangan bulat lebih sukar dijangkau oleh struktur kognitif siswa, maka di dalam merencanakan maupun melaksanakan pembelajaran materi tersebut seyogyanya guru menggunakan alat bantu (media pembelajaran) tertentu.

DAFTAR PUSTAKA

- Ausubel, D. 1968. *Educational psychology: A cognitive view*. New York : Holt, Rinehart, and Winston.
- Bickmore-Brand. 1993. *Implications from recent research in language arts for mathematical teaching*. In J. Bickmore-Brand (Ed.), *Language in Mathematics*. Portsmouth, NH: Heinemann.
- Frudental, Hans. 2002. *Didactical Phenomenology of Mathematical Structures*. New York: Kluwer Academic Publishers.
- Ginsburg, H. P. 1997. *Mathematical learning disabilities: A view for developmental psychology*. *Journal of Learning*.
- Jennings, Sue dan R, Dunne. 1999. *Math Stories, Real Stories, Real-life Stories*. [Online]. Tersedia: <http://www.ex.ac.uk/telematics/T3/maths/actar01.htm>. [14 Desember 2010].
- Novak, J. D., & Gowin, D. B. (1984). *Learning how to learn*. New York and Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Piaget, J. 1985. *The Equilibration of Cognitive Structures: The Central Problem of Intellectual Development*. Chicago: University of Chicago Press.
- Schoenfeld, AH. 2006. *Mathematics teaching and learning*. Dalam PA Alexander dan PH Wiinne

(Eds.), *Handbook of Educational Psychology* (2nd edition) (pp. XX-XX). NJ: Erlbaum. Mahwah, NJ: Erlbaum.

Sugiatno. 2010. *Studi Pendahuluan*. Pontianak: FKIP Universitas Tanjungpura.

Sugiatno dan Rif'at. 2010. Mengembangkan kemampuan komunikasi matematis Mahasiswa calon guru melalui perkuliahan matematika dengan menggunakan model pembelajaran *Transactional reading strategy*. Laporan Penelitian Riset Strategi Nasional. Universitas Tanjungpura Pontianak.

Suharsimi, Arikunto, 1993. *Prosedur Penelitian, Suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta: Penerbit Rineka Cipta.

Supinah. 2008. *Pembelajaran Matematika SD dengan Pendekatan Kontekstual dalam Melaksanakan KTSP*. Yogyakarta. Pusat dan Pendidik dan Tenaga Kependidikan Matematika.

Zulkardi dan Ilma, R. 2006. *Mendesain Sendiri Soal Kontekstual Matematika*. Semarang: Prosiding SMK Negeri 13.