

PEMBELAJARAN BERBANTUAN MEDIA SAKU GANTUNG DAN SEDOTAN UNTUK MEMAHAMKAN TEKNIK MENYIMPAN DAN MEMINJAM DALAM OPERASI BILANGAN CACAH PADA SISWA KELAS II SEKOLAH DASAR

Oleh

Mufarrahatu Syarifah¹, Gatot Muhsetyo² dan I Nengah Parta²

Program Studi MIPA-Matematika FKIP Universitas Bondowoso

Email : syarifah.farah@rocketmail.com

ABSTRACT

The aim of this study is describing instructional process using straws and hanging pocket as instructional media which make the students understand on saving and borrowing techniques in operation with whole number. Instructional process using straws and hanging pocket as instructional media had increased students' interest and enthusiasm during the instruction. In addition, through the activity with straws and hanging pocket, students were involved in composing algorithms of saving and borrowing techniques so that they remembered these algorithms easily and retained longer. Despite of final test results showed that the criteria of success was not met, the students who failed on the test could solve saving and borrowing techniques problems and explained how they worked well. This condition indicated that the student basically had understood how to apply the saving and borrowing techniques well as a result of using straws and hanging pocket as instructional media.

Keywords: Conceptual and Procedural knowledge, Saving and borrowing techniques, Straws and hanging, pocket as instructional media

Dosen Program Studi MIPA-Matematika FKIP Universitas Bondowoso

²Dosen Pendidikan Matematika Program Pascasarjana Universitas Negeri Malang

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Penelitian ini dilakukan berdasarkan pada masalah yang dialami oleh siswa kelas 2 SD Darut Thalabah dalam menerapkan teknik menyimpan dan meminjam. Untuk mengetahui gambaran bentuk kesalahan yang dilakukan siswa, dilakukan tes kepada 12 siswa, dengan sebaran 5 siswa berkemampuan matematika tinggi, 4 siswa berkemampuan matematika rata-rata, dan 3 siswa berkemampuan matematika rendah. Soal tes

yang diberikan berupa dua soal penjumlahan dan dua soal pengurangan. Setiap soal penjumlahan dan pengurangan disajikan dalam bentuk bersusun dan memanjang. Klasifikasi hasil tes menunjukkan adanya lima bentuk kesalahan, seperti disajikan dalam gambar berikut.

$$35 + 223 = 573$$

$$\begin{array}{r} 35 \\ 223 \\ \hline 573 \end{array}$$

(a)

$$\begin{array}{r} 357 \\ 37 \\ \hline 384 \end{array}$$

(b)

$$\begin{array}{r} 361 \\ 254 \\ \hline 113 \end{array}$$

(c)

$$\begin{array}{r} 361 \\ 254 \\ \hline 116 \end{array}$$

(d)

$$\begin{array}{r} 357 \\ 37 \\ \hline 6127 \end{array}$$

(e)

Gambar 1. Bentuk kesalahan siswa

Untuk bentuk kesalahan (a), siswa tidak memperhatikan nilai tempat dalam melakukan perhitungan. Mereka cenderung melakukan perhitungan berdasarkan urutan, dari bilangan awal ke bilangan akhir. Untuk bentuk kesalahan (b), siswa mengabaikan nilai puluhan pada hasil penjumlahan 7 dan 7. Dengan kata lain, mereka yang mengerjakan dengan cara ini tidak memperhatikan bilangan yang disimpan. Untuk bentuk kesalahan (c), siswa mengurangkan bilangan yang berada di kolom yang sama tanpa memperhatikan mana bilangan pengurang dan mana bilangan yang dikurangi. Mereka yang mengerjakan dengan cara ini sama sekali tidak mempertimbangkan teknik meminjam. Untuk bentuk kesalahan (d), siswa telah melakukan teknik meminjam, namun mereka hanya memperhatikan besarnya bilangan yang dipinjam tanpa menghiraukan bilangan yang telah ada pada kolom satuan yaitu 1. Selain itu, siswa yang mengerjakan dengan cara ini mengabaikan besarnya bilangan setelah dilakukan peminjaman. Untuk bentuk kesalahan (e), siswa yang mengerjakan dengan cara ini hanya mengerjakan berdasarkan urutan dari bilangan awal ke bilangan akhir. Selain itu, ia tidak mampu menerapkan teknik menyimpan.

Telaah terhadap klasifikasi bentuk kesalahan siswa tersebut menunjukkan bahwa siswa kurang memahami peran nilai tempat dalam menyelesaikan operasi yang

melibatkan bilangan tiga angka, baik dengan atau tanpa teknik menyimpan dan meminjam. Selain itu, tampak bahwa siswa tidak memahami dengan baik prosedur dalam melakukan penjumlahan atau pengurangan bilangan tiga angka dalam bentuk bersusun. Kemungkinan kesalahan ini terjadi akibat pemahaman konseptual siswa tentang nilai tempat dan makna operasi kurang baik atau guru menyampaikan konsep tentang nilai tempat dan operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan tiga angka tanpa hubungan yang jelas, sehingga siswa tidak memahami langkah perhitungannya. Mereka hanya menghafalkan prosedur.

Dugaan penyebab kesalahan siswa dikuatkan dengan informasi tentang bagaimana pembelajaran yang dilakukan guru di dalam kelas. Dari dialog dengan guru kelas 2 SD Darut Thalabah diperoleh kesimpulan bahwa: (1) selama pembelajaran guru hanya menempatkan siswa sebagai penerima informasi, mereka tidak pernah dilibatkan dalam aktivitas dengan bahan manipulatif, dan (2) penjelasan tentang teknik menyimpan dan meminjam dilakukan dengan ceramah, memberikan beberapa contoh soal, kemudian siswa diminta mengerjakan latihan untuk melihat sejauh mana penguasaan mereka. Apabila penguasaan siswa kurang, maka akan diberi latihan lanjutan. Selain itu, dalam memahami teknik menyimpan dan meminjam guru kurang menekankan mengapa perlu menyimpan dan meminjam. Misalnya,

pada penjumlahan $\begin{array}{r} 175 \\ 38 \\ \hline \end{array} +$, “5 + 8 = 13 tulis 3 simpan 1,” tanpa memberikan kesempatan pada siswa untuk mengetahui mengapa perlu dilakukan penyimpanan. Kesimpulan dialog ini menunjukkan bahwa guru kurang mempertimbangkan keterkaitan konsep dan prosedur, dan keterlibatan siswa secara langsung dalam aktivitas menjumlahkan dan mengurangkan.

Kemampuan siswa dalam menerapkan langkah perhitungan termasuk ke dalam pengetahuan prosedural. Hiebert dan Lefevre (1986; dalam Kennedy, Tipps, dan Johnson, 2008) mendefinisikan pengetahuan prosedural sebagai mengenal simbol dan belajar tentang aturan. Mengenali simbol tampak, misalnya, saat anak bisa mengidentifikasi “+” sebagai simbol penjumlahan tetapi tidak mengetahui apa arti dari penjumlahan, dan belajar tentang aturan dan langkah-langkah algoritma merupakan belajar tentang prosedur (Kennedy, Tipps, dan Johnson, 2008).

Prosedur dalam matematika bisa saja dikuasai siswa melalui jalan menghafal, tanpa memahami maknanya. Namun, jika siswa mempelajari prosedur tanpa memahami maknanya, mereka seringkali menerapkan prosedur di saat yang tidak tepat (Kennedy, Tipps, dan Johnson, 2008). NCTM (2000) menyarankan dalam pengembangan kelancaran berhitung membutuhkan keseimbangan dan hubungan antara pemahaman konseptual dan kecakapan perhitungan, dimana menurut Van de Walle (1990) pemahaman konseptual berarti konsep atau ide matematis yang satu diintegrasikan dengan konsep atau ide matematis lainnya. Ketika siswa mempelajari prosedur yang tidak berbasis konseptual, memungkinkan ia mempelajarinya dengan cara menghafal. Siswa yang menghafalkan prosedur tanpa memahami biasanya tidak yakin dengan kapan dan bagaimana mereka menggunakan apa yang mereka ketahui, dan biasanya sering mudah lupa (Bransford, Brown, dan Cocking, 1999; dalam NCTM, 2000).

Berdasarkan hasil penelitiannya tentang pengetahuan konseptual dan prosedural, Schneider dan Stern (2005) menyimpulkan bahwa pengetahuan konseptual merupakan sumber bagi pengetahuan prosedural siswa, tetapi tidak berlaku sebaliknya. Rittle-Johnson dan Alibali

(1999) mengemukakan empat fakta yang diambil dari penelitian-penelitian tentang belajar matematika, yang mendukung gagasan bahwa pemahaman konseptual berperan dalam peningkatan dan penggunaan prosedur. Pertama, siswa dengan pemahaman konseptual yang lebih baik cenderung memiliki keterampilan prosedural yang lebih baik. Misalnya, siswa yang memiliki pemahaman yang baik tentang nilai tempat sangat mungkin berhasil menggunakan prosedur meminjam dalam pengurangan multidigit. Kedua, dalam beberapa domain, pemahaman konseptual mendahului keterampilan prosedural. Ketiga, baik pembelajaran tentang konsep maupun prosedur bisa mengarah pada meningkatkan keterampilan prosedural. Keempat, meningkatnya pengetahuan konseptual cenderung mengarah pada peningkatan prosedur.

Mempelajari prosedur yang berbasis konseptual bisa didapat dengan memahami prosedur secara relasional (pemahaman relasional). Merujuk pada pendapat Skemp, Van de Walle (1990) merumuskan tiga hal yang termasuk ke dalam pemahaman relasional, yakni: pengetahuan konseptual, pengetahuan procedural, dan hubungan antara pengetahuan konseptual dan procedural. Skemp (1987) mengistilahkan pemahaman relasional sebagai “mengetahui apa yang harus dilakukan dan mengapa melakukannya.” Dengan memahami secara relasional (pemahaman relasional) akan terbentuk hubungan yang jelas antara konsep dan prosedur. Salah satu prinsip yang bisa digunakan sebagai panduan dalam merancang strategi pembelajaran yang fokus pada koneksi antara pengetahuan konseptual dan procedural adalah dengan menggunakan model (Van de walle, 1990).

Van De Walle (1990) menyebut model merujuk pada sebarang objek atau gambar

yang bisa membantu siswa mengkonstruksikan atau memahami konsep. NCTM (2000) menyebut model sebagai bahan fisik yang digunakan siswa di sekolah, atau bahan manipulatif (NCTM, 2000). Van Den Heuvel-Panhuizen (2003; dalam Dindyal, 2009) menyebutkan bahwa *material*, sketsa visual, situasi paradigmatik, skema dan bahkan simbol bisa berperan sebagai model. Pada intinya, penggunaan model dalam pembelajaran akan membantu siswa memahami suatu konsep dengan lebih mudah dan wujud model bisa berupa benda fisik yang sifatnya manipulatif atau gambar.

Terkait penggunaan model yang berupa bahan manipulatif dalam pembelajaran, hasil penelitian Ojose dan Sexton (2009) memperkuat hipotesis mereka bahwa penggunaan bahan manipulatif sebagai alat dalam mengajar matematika akan berpengaruh positif terhadap prestasi siswa, *using manipulatives as a tool in teaching mathematics will positively affect student achievement*. Selain itu, meta analisis yang dilakukan oleh Suydam dan Higgins (1997, dalam Ojose dan Sexton, 2009) terhadap 40 penelitian tentang penggunaan dan efektivitas manipulatif terhadap prestasi matematika siswa menghasilkan 60% dari penelitian yang dianalisis menunjukkan bahwa manipulatif memiliki pengaruh positif terhadap belajar siswa; 30% menunjukkan tidak adanya pengaruh terhadap prestasi; dan 10% menunjukkan adanya perbedaan signifikan yang menyokong penggunaan pendekatan pembelajaran yang lebih tradisional (non-manipulatif).

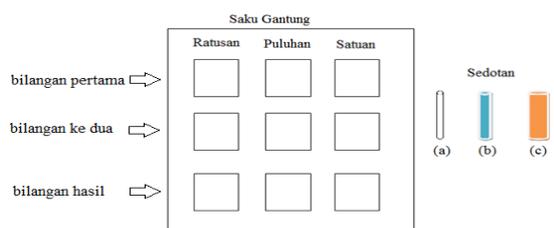
Resnick dan Ford (1981) menyarankan menggunakan sedotan, tongkat, manik-manik, atau blok dalam mengajarkan penjumlahan, *“a child can set up, or can be shown, a simple column addition problem using straws, sticks, beads, or blocks such as were used to teach numeration.”* Sedangkan

aktivitas yang berkaitan dengan bahan manipulatif tersebut bisa dilakukan dengan menggabungkan untuk penjumlahan dan mengambil untuk pengurangan. Sebagaimana dinyatakan Bennet dan Nelson (2004) *“the idea of putting set together, or taking their union, is often used to define addition”* dan *“subtraction is usually explained as the taking away of a subset of object from a given set.”*

Dalam rangka membangun pengetahuan procedural yang berbasis konseptual agar siswa bisa dengan mudah memahami dan mengingat prosedur dalam teknik menyimpan dan meminjam, dirancang suatu pembelajaran berbantuan media sedotan dan saku gantung untuk memahami teknik menyimpan dan meminjam. Dengan melibatkan bahan manipulatif yang berupa sedotan dan saku gantung, diharapkan siswa bisa mengalami penjumlahan dengan teknik menyimpan dan pengurangan dengan teknik meminjam pada level konkrit. Pengalaman ini akan membawa siswa memahami kedua teknik tersebut secara abstrak. Sebagaimana pendapat Piaget (1952, dalam Ojose dan Sexton, 2009) bahwa anak-anak mulai memahami simbol dan konsep abstrak hanya setelah ia mengalami ide tersebut dalam tingkat konkrit, *“children begin to understand symbols and abstract concepts only after experiencing the idea on concrete level.”*

Saku gantung terdiri dari sejumlah kantong transparan yang dilekatkan pada selembar kain, yang bisa digantung. Saku gantung dipilih menjadi media dalam mengenalkan teknik menyimpan dan meminjam karena kantong yang transparan pada saku gantung memudahkan kita melihat apa dan berapa banyak benda yang dimasukkan ke dalamnya. Selain itu, posisinya yang bisa digantung memungkinkan semua siswa bisa melihat isi di dalam setiap kantong saat saku gantung digantung di depan

kelas. Kantong-kantong transparan pada saku gantung akan digunakan untuk merepresentasikan nilai tempat ratusan, puluhan, dan satuan. Sedangkan untuk merepresentasikan bilangan, digunakan sedotan dengan berbagai warna. Selanjutnya, sedotan-sedotan inilah yang akan menempati masing-masing kantong sesuai nilai tempat dan posisinya dalam penjumlahan atau pengurangan (sebagai bilangan pertama atau ke dua). Berikut contoh gambar saku gantung dan sedotan yang akan digunakan.



Gambar 2. Saku Gantung*) dan Sedotan

Keterangan:

- Sedotan a merepresentasikan bilangan satuan
- Sedotan b merepresentasikan bilangan puluhan
- Sedotan c merepresentasikan bilangan ratusan

*) Saku gantung hanya bisa digunakan untuk bilangan-bilangan yang kurang dari 1000.

Dalam operasi bilangan cacah, teknik menyimpan digunakan untuk menyelesaikan penjumlahan dan teknik meminjam digunakan untuk menyelesaikan pengurangan. Menyimpan dilakukan apabila hasil penjumlahan bilangan pada nilai tempat yang sama lebih dari atau sama dengan 10.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini termasuk penelitian tindakan kelas, dimana tindakan yang

Meminjam dilakukan apabila bilangan pertama kurang dari bilangan pengurang (bilangan ke dua). Prosedur teknik menyimpan dan meminjam tersebut serupa dengan rumusan yang disampaikan Kennedy, Tipps dan Johnson (2008), dimana dalam penjumlahan ditekankan proses *trading up* dan dalam pengurangan ditekankan proses dekomposisi yang berupa *trading down*. *Trading up* ialah melakukan penukaran dengan nilai tempat yang lebih tinggi, 10 satuan ditukar dengan 1 puluhan atau 10 puluhan ditukar dengan 1 ratusan. *Trading down* ialah melakukan penukaran dengan nilai tempat yang lebih rendah, 1 puluhan ditukar dengan 10 satuan atau 1 ratusan ditukar dengan 10 puluhan.

Selama pembelajaran siswa akan dilibatkan dengan aktivitas *trading up* dan *trading down* menggunakan sedotan dan saku gantung untuk menyusun algoritma teknik menyimpan dan meminjam. Mereka akan menukar 10 sedotan putih dengan 1 sedotan biru atau 10 sedotan biru dengan 1 sedotan oranye dalam melakukan *trading up* dan menukar 1 sedotan biru dengan 10 sedotan putih atau 1 sedotan oranye dengan 10 sedotan biru dalam melakukan *trading down*. Selain itu, untuk merepresentasikan penjumlahan, mereka akan menggabungkan susunan sedotan sesuai warnanya. Untuk merepresentasikan pengurangan, mereka akan mengambil sejumlah sedotan yang merepresentasikan bilangan pengurang dari sekumpulan sedotan yang merepresentasikan bilangan yang dikurangi sesuai dengan nilai tempat atau warna sedotan.

dilakukan berupa pembelajaran berbantuan media sedotan dan saku gantung untuk memahami teknik menyimpan dan meminjam dalam operasi bilangan cacah.

Subjek penelitiannya adalah siswa kelas 2 SD Darut Thalabah tahun ajaran 2012/2013. Data utama dalam penelitian ini adalah gambaran proses pembelajaran yang dilakukan. Untuk mendukung data utama, dideskripsikan juga bagaimana pemahaman siswa tentang teknik menyimpan dan meminjam dalam operasi bilangan cacah setelah melakukan pembelajaran berbantuan media saku gantung dan sedotan. Deskripsi proses pembelajaran bersumber dari telaah hasil observasi dan catatan peneliti selama melakukan proses pembelajaran. Sedangkan deskripsi tentang pemahaman siswa bersumber dari skor siswa dalam LKS, tes dan hasil penelusuran kinerja siswa melalui wawancara.

Rangkaian pembelajaran dalam penelitian ini dimulai dari materi nilai tempat. Selain untuk menyiapkan konsep prasyarat dalam mempelajari teknik menyimpan dan meminjam, melalui pembelajaran materi nilai tempat siswa diakrabkan dengan media yang digunakan sehingga saat mulai mempelajari teknik menyimpan dan meminjam siswa telah terampil dalam memanipulasi sedotan yang merepresentasikan suatu bilangan. Keterampilan dalam memanipulasi sedotan diharapkan memudahkan siswa beradaptasi dengan aktivitas yang berkaitan dengan penjumlahan dan pengurangan selama pembelajaran tentang teknik menyimpan dan meminjam.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini, kegiatan pembelajaran yang direncanakan sebanyak 6 pertemuan; 2 pertemuan untuk materi nilai tempat (tindakan 1) dan 4 pertemuan untuk materi operasi bilangan cacah (tindakan 2). Namun, dalam pelaksanaannya menjadi 7 pertemuan pembelajaran; 3 pertemuan untuk materi nilai tempat dan 4 pertemuan untuk

materi operasi bilangan cacah. Ada dua tes akhir yang direncanakan, yakni tes tentang nilai tempat dan tes tentang operasi bilangan cacah. Dalam pelaksanaannya, tes tentang operasi bilangan cacah dilakukan 2 kali karena hasil tes pertama jauh dari kriteria ketuntasan dan diduga siswa tidak menunjukkan performanya secara maksimal.

Pada setiap proses pembelajaran dalam penelitian ini, ada tiga aktivitas utama yang dilakukan, yakni: demonstrasi penggunaan sedotan, eksplorasi penggunaan sedotan, dan abstraksi hasil aktivitas dengan sedotan dan saku gantung. Melalui demonstrasi, guru menjelaskan bagaimana cara menggunakan sedotan dalam merepresentasikan suatu bilangan dan aktivitas apa yang harus dilakukan siswa dalam merepresentasikan penjumlahan dan pengurangan. Selain dengan LKS, siswa diberi kesempatan melakukan eksplorasi penggunaan sedotan dan saku gantung dengan menunjukkan hasil kerjanya di depan kelas. Siswa diberi kesempatan membuat susunan sedotan yang menunjukkan bilangan tertentu dan mempraktikkan bagaimana melakukan penjumlahan dan pengurangan dengan sedotan dan saku gantung di depan kelas. Berdasarkan aktivitas dengan sedotan dan saku gantung, siswa dibimbing untuk menghubungkan aktivitas tersebut dengan langkah-langkah melakukan teknik menyimpan dan meminjam.

Selama pembelajaran, siswa diberi kesempatan terlibat langsung dalam aktivitas dengan sedotan dan saku gantung. Aktivitas tersebut dilakukan dalam tiga bentuk, yakni manipulasi susunan sedotan, menggambar susunan sedotan sesuai perintah dan petunjuk LKS, dan menghubungkan hasil aktivitas dengan sedotan dan saku gantung dengan algoritma teknik menyimpan dan meminjam. Baik pada tahap apersepsi maupun inti dalam pembelajaran, siswa selalu diberi kesempatan membuat susunan sedotan yang

merepresentasikan suatu bilangan dan memanipulasi susunan sedotan dalam saku gantung, yang merepresentasikan penjumlahan dan pengurangan. Walaupun siswa tampak senang dengan aktivitas memanipulasi susunan sedotan, tidak demikian saat mereka menggambar susunan sedotan sesuai perintah dan petunjuk dalam LKS. Kebanyakan siswa merasa kesulitan dalam melakukan aktivitas menggambar tersebut, padahal pengerjaan LKS dilakukan di bawah bimbingan guru. Kesulitan siswa dalam aktivitas menggambar susunan sedotan disebabkan oleh aktivitas ini membuat mereka terlalu sibuk sehingga mereka merasa terbebani dan bosan.

Setelah melakukan manipulasi sedotan, siswa dibimbing dalam menerjemahkan hasil aktivitasnya dengan sedotan dan saku gantung ke dalam algoritma teknik menyimpan dan meminjam. Penerjemahan aktivitas ini dibimbing oleh guru melalui penjelasan yang interaktif. Dengan kata lain, siswa diberi pertanyaan-pertanyaan pancingan sehingga mereka bisa menyatakan aktivitasnya dengan sedotan dan saku gantung ke dalam algoritma

teknik menyimpan dan meminjam. Pertanyaan-pertanyaan pancingan tersebut antara lain: bagaimana menuliskan susunan sedotan yang dibuat di dalam saku gantung ke dalam bentuk bersusun, bagaimana menuliskan perubahan susunan sedotan setelah dilakukan pengelompokan ulang dan dekomposisi dalam penjumlahan dan pengurangan bersusun, dan bagaimana menuliskan hasil penggabungan dan sisa sedotan sebagai hasil penjumlahan dan pengurangan.

Penggunaan sedotan dan saku gantung dalam pembelajaran telah merangsang minat siswa terhadap pembelajaran. Kesempatan yang diberikan kepada siswa dalam menunjukkan performa terkait aktivitas dengan sedotan dan saku gantung di depan kelas telah menumbuhkan antusiasme siswa dalam pembelajaran. Selain itu, penggunaan sedotan dan saku gantung dalam pembelajaran berperan sebagai alat yang membantu membentuk pemahaman siswa. Tabel berikut menunjukkan peristiwa yang menggambarkan bagaimana respon siswa dalam pembelajaran.

Tabel 1. Pokok-pokok Peristiwa dalam Pembelajaran dengan Media Saku Gantung dan Sedotan

No.	Deskriptor	Indikasi
1	Siswa tertarik terhadap pembelajaran	<ul style="list-style-type: none"> Siswa selalu menanyakan tentang penggunaan sedotan setiap kali pembelajaran akan dimulai. Siswa selalu menanyakan kapan belajar matematika lagi setiap kali bertemu peneliti di luar jam pelajaran matematika.
2	Siswa antusias mengikuti pembelajaran	<ul style="list-style-type: none"> Siswa selalu berebut untuk tampil menunjukkan hasil kerjanya di depan kelas. Kondisi kelas yang kondusif selama penjelasan dan demonstrasi penggunaan media sedotan dan saku gantung.
3	Siswa kesulitan dalam aktivitas membuat gambar	<ul style="list-style-type: none"> Siswa kesulitan menyelesaikan soal dalam LKS yang menuntut mereka melakukan aktivitas dengan sedotan dan menggambarkan susunan sedotan yang dibuat. Hal ini disebabkan oleh aktivitas tersebut membuat siswa terlalu sibuk sehingga mereka bosan.

4

Penggunaan media sedotan dan saku gantung berperan dalam membentuk pemahaman siswa

- Algoritma teknik menyimpan dan meminjam yang dikuasai siswa didapat dari aktivitas mereka dengan sedotan dan saku gantung.
 - Dengan memanipulasi susunan sedotan siswa melihat dengan jelas kesalahan yang dilakukan dalam menerapkan teknik menyimpan dan meminjam, dan secara tidak langsung mereka memperbaiki kesalahannya sendiri.
 - Keterlibatan siswa dalam merumuskan algoritma teknik menyimpan dan meminjam melalui aktivitas dengan sedotan dan saku gantung membuat mereka lebih mudah mengingat algoritma ini.
-

Selain dari skor dan hasil penelusuran kinerja siswa dalam tes dan LKS, gambaran tentang pemahaman siswa juga diperoleh dari bagaimana performa siswa selama pembelajaran. Melihat banyaknya siswa yang melakukan kesalahan pada soal yang menuntut mereka menyatakan lambang bilangan yang direpresentasikan oleh gambar dan bagaimana performa siswa dalam pembelajaran ke 2 dan 3, diduga masih banyak siswa yang memahami nilai tempat secara prosedural tidak berbasis konseptual. Tidak ada tindakan khusus yang dilakukan untuk mengatasi hal ini karena peneliti meyakini dengan membiasakan siswa melakukan manipulasi sedotan di pembelajaran-pembelajaran selanjutnya dengan sendirinya siswa akan mengalami bagaimana hubungan antar nilai tempat. Perubahan pemahaman konseptual siswa tentang nilai tempat tampak saat siswa kesulitan dalam menerapkan teknik meminjam pada pembelajaran ke 6. Walaupun siswa kesulitan menerapkan teknik meminjam secara mental, mereka tidak kesulitan merepresentasikan pengurangan menggunakan sedotan. Mereka juga bisa menunjukkan teknik meminjam menggunakan sedotan dengan benar. Siswa bisa melakukan dekomposisi dengan benar. Keterampilan siswa menggunakan sedotan, melakukan

pertukaran sedotan dengan benar dan tanpa bantuan serta melakukan dekomposisi dengan benar menunjukkan bahwa pemahaman konseptual tentang nilai tempat telah lebih baik.

Selama pembelajaran tentang operasi bilangan cacah, tampak siswa merasa kesulitan dalam menerapkan teknik meminjam dalam pengurangan secara mental. Padahal, mereka bisa dengan benar melakukan dekomposisi dengan sedotan. Selain itu, mereka juga bisa menunjukkan dengan benar aktivitas dengan sedotan dan saku gantung yang merepresentasikan pengurangan dengan teknik meminjam. Dengan demikian, didapat satu kesimpulan bahwa kesalahan yang siswa lakukan dalam menerapkan teknik meminjam disebabkan oleh ketidakberhasilan mereka dalam menghubungkan aktivitas dengan sedotan dan saku gantung yang dilakukan dengan algoritma teknik meminjam. Untuk mengatasi hal ini, peneliti memberikan bimbingan secara individu pada siswa yang dianggap sangat kesulitan. Bimbingan tidak dilakukan dengan penjelasan atau pertanyaan pancingan, tetapi dilakukan dengan mengamati aktivitas siswa dengan sedotan dan memberikan petunjuk agar siswa bisa menghubungkan aktivitas tersebut dengan algoritma teknik meminjam.

Hasil tes akhir untuk materi operasi bilangan cacah tidak memenuhi kriteria ketuntasan. Tes akhir tentang operasi bilangan cacah yang pertama melibatkan soal cerita dan mayoritas siswa menunjukkan kegagalan dalam menerapkan teknik menyimpan dan meminjam pada soal cerita. Padahal, selama proses pembelajaran tentang penjumlahan dan pengurangan siswa yang mengalami kesulitan dengan teknik ini sudah dibimbing secara individual dan *review* materi sebelum dilakukan tes menunjukkan bahwa tidak ada siswa yang menunjukkan adanya masalah yang bersifat konseptual. Peneliti meyakini bahwa kegagalan siswa dalam tes disebabkan oleh ketidaktelitian siswa dalam melakukan perhitungan dalam soal cerita. Saat menghadapi soal cerita siswa lebih fokus pada mencari peristiwa kunci yang menunjukkan bahwa soal tersebut bisa diselesaikan dengan penjumlahan atau pengurangan sehingga mereka tidak lagi mempertimbangkan prosedur perhitungan. Mayoritas siswa menyelesaikan perhitungan dengan apa adanya, yang penting menunjukkan hasil.

Untuk mengetahui lebih lanjut bagaimana penguasaan siswa terhadap teknik menyimpan dan meminjam, dilakukan tes ke dua dengan tidak melibatkan soal cerita. Data hasil pekerjaan siswa pada tes akhir ke dua tentang operasi bilangan cacah menunjukkan bahwa kelemahan mereka terletak pada teknik meminjam. Telaah terhadap hasil tes siswa menunjukkan bahwa mayoritas siswa melakukan kesalahan dalam teknik meminjam. Oleh karena itu, beberapa siswa yang gagal dalam tes diminta mengerjakan ulang tesnya sambil menjelaskan prosedur perhitungan yang dilakukan di hadapan peneliti, dalam sesi wawancara.

Hasil wawancara menunjukkan bahwa siswa-siswa yang gagal dalam tes ke dua tidak menunjukkan adanya kesulitan dalam menerapkan teknik meminjam. Mereka bisa dengan benar melakukan dan menjelaskan teknik meminjam saat wawancara, walaupun hasil tes sebelumnya mengindikasikan adanya kesalahan dalam menerapkan teknik meminjam. Dengan demikian, diduga ada faktor lain yang menyebabkan mereka mengerjakan tes dengan tidak sempurna. Peneliti menduga faktor tersebut berkaitan dengan pusat perhatian siswa saat tes. Saat wawancara perhatian siswa hanya tertuju pada soal, mereka tidak dibebani alokasi waktu pengerjaan dan tidak ada pengaruh dari siswa lainnya yang selesai mengerjakan tes terlebih dahulu.

Performa yang ditunjukkan siswa dalam wawancara menunjukkan bahwa kemampuan mereka menerapkan teknik menyimpan dan meminjam tidak semata-mata didapatkan dari menghafal algoritma penjumlahan dan pengurangan. Kemampuan mereka menerapkan teknik menyimpan dan meminjam diperoleh dari aktivitas memanipulasi sedotan dan abstraksi dari aktivitas tersebut. Keterlibatan siswa secara aktif dalam menunjukkan proses menjumlahkan dan mengurangi menggunakan sedotan serta menerjemahkan aktivitas dengan sedotan dan saku gantung ke dalam langkah-langkah perhitungan membuat mereka hafal dengan sendirinya.

Secara umum, gambaran pemahaman siswa tentang teknik menyimpan dan meminjam setelah melakukan pembelajaran dengan media saku gantung dan sedotan disajikan dalam tabel berikut.

Tabel 2. Gambaran Pemahaman Siswa Setelah Melakukan Pembelajaran Berbantuan Media Saku Gantung dan Sedotan

No.	Deskriptor	Indikasi
1	Pengetahuan prosedural siswa tentang nilai tempat baik	<ul style="list-style-type: none"> Siswa bisa dengan benar membaca lambang bilangan, memnunjukkan bilangan pada nilai tempat tertentu, membilang loncat, dan menuliskan lambang bilangan.
2	Pengetahuan konseptual siswa tentang nilai tempat berangsur baik	<ul style="list-style-type: none"> Walaupun tes akhir materi nilai tempat menunjukkan bahwa pengetahuan konseptual siswa kurang baik, pada pembelajaran ke 4 dan 6 siswa bisa melakukan pengelompokan ulang dan dekomposisi dengan benar.
3	Pengetahuan siswa tentang nilai tempat mempermudah mereka memahami teknik menyimpan dan meminjam	<ul style="list-style-type: none"> Siswa dengan mudah bisa menuliskan bentuk penjumlahan dan pengurangan bersusun dengan benar. Keterampilan siswa dalam melakukan pengelompokan ulang dan dekomposisi mempermudah mereka dalam menyusun algoritma teknik menyimpan dan meminjam.
4	Pemahaman siswa tentang teknik menyimpan dan meminjam baik	<ul style="list-style-type: none"> Walaupun hasil tes tidak memenuhi kriteria keberhasilan, siswa yang gagal dalam tes menunjukkan performa yang baik saat wawancara.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Setelah melakukan serangkaian pembelajaran dalam penelitian ini, dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut.

- Ada tiga kegiatan utama dalam pembelajaran berbantuan media saku gantung dan sedotan yang dapat memahamkan operasi bilangan cacah, yakni: (a) demonstrasi penggunaan saku gantung dan sedotan, (b) eksplorasi penggunaan saku gantung dan sedotan, dan (c) abstraksi dari aktivitas siswa dengan sedotan dan saku gantung.
- Dalam setiap pembelajaran, aktivitas siswa yang berkaitan dengan saku gantung dan sedotan dilakukan dalam tiga bentuk, yakni: (a) memanipulasi susunan sedotan, (b) membuat gambar susunan sedotan, dan (c) menghubungkan aktivitas dengan sedotan dan saku gantung dengan

algoritma teknik menyimpan dan meminjam.

- Menggunakan sedotan dan saku gantung dalam pembelajaran operasi bilangan cacah: (a) menghadirkan kesenangan tersendiri bagi siswa, (c) merangsang antusiasme siswa dalam pembelajaran dan (c) memudahkan guru dalam memvisualisasikan algoritma teknik menyimpan dan meminjam.

Saran

Berdasarkan temuan dalam penelitian ini, disampaikan beberapa saran yang bisa dipertimbangkan dalam melaksanakan pembelajaran atau penelitian yang serupa dengan penelitian ini.

- Untuk para guru yang ingin melakukan pembelajaran serupa dengan penelitian ini sebaiknya memperhatikan hal berikut.

- a. Dalam menyusun lembar kerja yang menuntut siswa melakukan aktivitas menggambar sedotan sebaiknya dipertimbangkan tingkat kesulitan dan tingkat kebosanan siswa. Bisa dilakukan dengan tanpa menuntut siswa menggambar atau memanipulasi sedotan, tetapi cukup dengan meminta mereka melengkapi gambar.
- b. Untuk menghindari kemungkinan siswa menjadikan sedotan dan saku gantung sebagai bahan mainan, bisa dilakukan dengan membuat aturan yang telah disepakati bersama mengenai penyalahgunaan sedotan dan saku gantung atau membatasi kuantitas sedotan untuk setiap anak.
2. Untuk peneliti lain yang ingin melakukan atau mengembangkan penelitian berdasarkan temuan dalam penelitian ini, ada beberapa hal yang bisa ditelusur lebih dalam antara lain.
- a. Keterampilan yang ditunjukkan siswa saat wawancara menunjukkan hal yang berbeda dengan keterampilan yang mereka tunjukkan saat tes. Ini menunjukkan ada faktor yang mempengaruhi perbedaan performa siswa tersebut.
- b. Siswa tidak menunjukkan penguasaan teknik menyimpan dan meminjam yang baik saat menyelesaikan soal cerita, padahal kemampuan mereka tidak demikian. Peristiwa ini bisa jadi menunjukkan ketidaktepatan penggunaan soal cerita untuk mengetahui bagaimana penguasaan siswa terhadap teknik menyimpan dan meminjam atau ada faktor lain yang mempengaruhi performa siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Bennet, A.JR. Nelson, L.T. 2004. *Mathematics for Elementary Teachers A Conceptual Approach*. Sixth Edition. New York: Mc Graw Hill.
- Dindyal, J. 2009. *Application and Modelling For The Primary Mathematics Classroom*. Singapore: Pearson.
- Kennedy, L.M. Tipps, S. Johnson, A. 2008. *Guiding Children's Learning of Mathematics*. Amerika Serikat: Thomson Wadsworth.
- NCTM. 2000. *Principles and Standards for School Mathematics*. Amerika Serikat: NCTM.
- Ojose, B. Sexton, L. 2009. The Effect of Manipulative Materials on Mathematics Achievement of First Grade Students. *Mathematics Educator*, (Online), 12 (1): 3-14, ([http://math.nie.edu.sg/ame/matheduc/tme/tmeV12_1/04%20TME\(121\)%20The%20Effects%20of%20Math%20Manipulatives.pdf](http://math.nie.edu.sg/ame/matheduc/tme/tmeV12_1/04%20TME(121)%20The%20Effects%20of%20Math%20Manipulatives.pdf)) diakses 23 Juni 2012.
- Resnick B.R, Ford W.W. 1981. *The Psychology of Mathematics For Instruction*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associate.
- Rittle-Johnson, B. & Alibali. M. W. 1999. Conceptual and Procedural Knowledge of Mathematics: Does One Lead to the Other?. *Journal of Educational Psychology*, (Online),

91 (1): 175-189,
(<http://www.psycnet.apa.org/journals/edu/91/1/175.pdf>) diakses 10
Februari 2012.

Schneider, M. Stern, E. 2005. *Conceptual and Procedural Knowledge of Mathematics Problem: Their Measurement and Their Casual Interrelation*, (Online),
(<http://www.psych.unito.it/csc/cogsci/05/frame/talk/f610-schneider.pdf>),
diakses 5 Januari 2012.

Skemp, R.R. 1987. *The Psychology of Mathematics*. Expanded American Edition. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associate.

Van De Walle, J. A. 1990. *Elementary School Mathematics Teaching Developmentally*. New York: Longman.