
PENANAMAN PEMAHAMAN HUBUNGAN ANTARA BILANGAN PADA SISWA BARU SEKOLAH DASAR MELALUI PEMBELAJARAN PMRI

Sri Imelda Edo¹ dan Vera Rosalina Bulu²

Politeknik Pertanian Negeri Kupang¹, STKIP Citra Bina Nusantara²

Email: sriimeldaedo@yahoo.com

Abstract

Students who have a good number sense can think and reason flexibly use numbers to solve problems, find answers that don't make sense, understand how numbers can be separated and put together in different ways, see connections between number operations, do mental calculations, and make reasonable estimates. Whereas, on the other hand, students with a poor number sense tend to depend on procedures rather than reasons, often not paying attention when answers or estimates don't make sense and have limited numerical reasoning. Therefore planting an understanding of numbers with the right method must be done early. This study aims to know how can PMRI approach context fabel construct early elementary school students understanding in finding number relation. Design research method used to reach this goal and tested in SDN Angkasa Penfui with 36 early grade 1 elementary school students as the subject. The results show that the PMRI approach using fable as a context construct students understanding in finding number relation flexibly.

Keywords: Number relation, Number sense, PMRI Approach

PENDAHULUAN

Pengenalan bilangan merupakan langkah awal yang harus dilalui siswa sebelum mereka melakukan perhitungan lebih lanjut. Proses pembelajaran pengenalan bilangan merupakan moment yang sangat menentukan bagi peletakan dan pembentukan pemahaman bilangan siswa. Siswa yang memiliki number sense yang baik dapat berpikir dan bernalar secara flexibel, menggunakan bilangan untuk menyelesaikan masalah, menemukan jawaban yang tidak masuk akal, pahami bagaimana bilangan dapat dipisahkan dan disatukan dengan cara yang berbeda, melihat koneksi diantara operasi bilangan, melakukan perhitungan secara mental, dan membuat perkiraan yang masuk akal. Sedangkan Sebaliknya, siswa dengan *number sense* yang buruk cenderung bergantung pada prosedur daripada alasan, sering tidak memperhatikan ketika jawaban

atau perkiraan tidak masuk akal, dan memiliki nalar numerik yang terbatas (Burns, 2007).

Hampir seluruh hasil penelitian terhadap pembelajaran matematika, baik di Indonesia maupun di luar Indonesia, menyebutkan bahwa pembelajaran matematika lebih mengutamakan algoritma berhitung dan penguasaan rumus daripada membawa siswa kepada aktivitas-aktivitas penanaman konsep yang menyenangkan, serta memfasilitasi mereka untuk menyadari makna, hubungan, pola, dan model yang dapat berlaku secara umum. Sebelum anak-anak bisa memahami dan merasakan makna bilangan dan hubungan antara bilangan yang satu dengan yang lain, mereka sudah diajarkan tentang operasi bilangan dengan cara menghafal prosedur atau algoritma rutin.

Treffers dalam Sari (2008) mengungkapkan bahwa salah satu hal yang menyebabkan masalah dalam berhitung adalah “algoritma yang diajarkan lebih awal, dan masalah konteks yang seringkali diabaikan”. Sejalan dengan itu, Seorang Psikolog, Elly Risman mengatakan bahwa untuk menyelenggarakan pendidikan yang menyenangkan bagi anak sehingga anak bisa berprestasi adalah dengan harus memperhatikan ” tiga C , yakni children (anak), content (materi) dan context (situasi),” Perlakuan yang tepat dan materi yang sesuai akan mempunyai efek yang positif jika disampaikan pada situasi yang tepat. Lebih lanjut ia mengatakan bahwa , ”Ada tiga cara penyampaian yang efektif, yakni dengan bermain, bernyanyi, dan bercerita (Risman, 2008).

Jenis cerita yang telah diketahui bermanfaat bagi perkembangan psikologi anak dan keharmonisan hubungan dalam sebuah keluarga adalah cerita dongeng. Pada dasarnya, dongeng adalah salah satu media hiburan bagi anak-anak, dikarenakan dengan dongeng anak-anak bisa merasa tenang dan nyaman dalam menjelajahi cakrawala imajinasinya. Dengan demikian dongeng dapat mengasah daya pikir dan imajinasi anak, menanamkan berbagi nilai dan etika, serta menumbuhkan minat baca.

Pendekatan Pembelajaran Matematika yang memiliki cirikhas menggunakan masalah kontekstual adalah pendekatan pembelajaran Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) yang diadaptasikan dari *Realistic Mathematics Education* (RME), yaitu pendekatan pembelajaran yang dikembangkan di Belanda. Pendekatan ini lahir dari pandangan Freudenthal yang beranggapan bahwa matematika merupakan aktivitas insani dan harus dikaitkan dengan realitas. Disebut sebagai pendekatan Pendidikan

matematika realistic Indonesia karena diadaptasikan dengan konteks lokal Indonesia (Sambiring, Hoogland, & Dolk, 2010).

Beishuizen (2001) menyatakan bahwa hal penting yang perlu diperhatikan dalam memilih konteks dan model yang dapat membantu dalam melakukan perhitungan adalah: Model tersebut dapat digunakan secara luas yaitu dapat dihubungkan dengan berbagai manifestasi dari suatu operasi. Freudental *dalam* Sari (2008) menekankan kepada penggunaan model linier dalam merepresentasikan bilangan. Konteks cerita dongen kancil dan siput yang berlomba lari mengandung konteks barisan (barisan siput-siput), urutan (urutan siput dari garis start ke garis finis), posisi bilangan pada satu urutan (posisi kancil dan siput dalam lintasan lari). Sehingga penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana kemampuan siswa kelas 1 Sekolah Dasar dalam membilang, membandingkan dan mengurutkan bilangan dengan pembelajaran berbasis PMRI konteks Cerita kancil dan siput.

Bilangan adalah suatu konsep Matematika yang digunakan untuk pencacahan dan pengukuran. Simbol ataupun lambang yng digunakan untuk mewakili suatu bilangan di sebut sebagai angka atau lambang bilangan. Bilangan adalah suatu ide yang bersifat abstrak yang akan memberikan keterangan mengenai banyaknya suatu kumpulan benda. Lambang bilangan biasa dinotasikan dalam bentuk tulisan sebagai angka. Prosedur-prosedur tertentu yang mengambil bilangan sebagai masukan dan menghasilkan bilangan lain sebagai keluaran disebut sebagai operasi numeris.

Standar Kompetensi Kurikulum kelas 1 Sekolah dasar adalah melakukan penjumlahan dan pengurangan bilangan sampai 20, sedangkan Kompetensi Dasar adalah Membilang banyak benda, Mengurutkan banyak benda, Melakukan penjumlahan dan pengurangan bilangan sampai 20.

PMRI menggunakan prinsip-prinsip RME, untuk itu karakteristik RME ada dalam PMRI. Ada tiga prinsip kunci RME (Gravemeijer, 1994: 90), yaitu *Guided re-invention*, *Didactical Phenomenology* dan *Self-delevoped Model*.

a. Guided Re-invention atau Menemukan Kembali Secara Seimbang.

Memberikan kesempatan bagi siswa untuk melakukan matematisasi dengan masalah kontekstual yang realistik bagi siswa dengan bekerja bahkan diharapkan dapat mengkonstruksi atau membangun sendiri pengetahuan yang akan diperolehnya. *Didactical Phenomenology* atau Fenomena Didaktik.

- b. Topik-topik matematika disajikan atas dasar aplikasinya dan kontribusinya bagi perkembangan matematika. Pembelajaran matematika yang cenderung berorientasi kepada memberi informasi atau memberitahu siswa dan memakai matematika yang sudah siap pakai untuk memecahkan masalah, diubah dengan menjadikan masalah sebagai sarana utama untuk mengawali pembelajaran sehingga memungkinkan siswa dengan caranya sendiri mencoba memecahkannya. (Marpaung, 2001).

- c. *Self-developed Models* atau model dibangun sendiri oleh siswa.

Pada waktu siswa mengerjakan masalah kontekstual, siswa mengembangkan suatu model. Model ini diharapkan dibangun sendiri oleh siswa, baik dalam proses matematisasi horisontal ataupun vertikal. Kebebasan yang diberikan kepada siswa untuk memecahkan masalah secara mandiri atau kelompok, dengan sendirinya akan memungkinkan munculnya berbagai model pemecahan masalah buatan siswa. Dalam pembelajaran matematika realistik diharapkan terjadi urutan "situasi nyata (situasional)" → "model dari situasi itu (model Of)" → "model kearah formal (Model for)" → "pengetahuan formal". Menurutny, inilah yang disebut "bottom up" dan merupakan prinsip RME yang disebut "Self-developed Models" (Soedjadi, 2000).

METODE PENELITIAN

Untuk menjawab pertanyaan penelitian maka desain riset di pilih sebagai metode penelitian yang paling cocok dengan prosedur sebagai berikut;

Tahap I: Preliminary Design

a. Tahap Kajian Literatur

Pada tahap ini dilakukan suatu kajian literatur mengenai Penelitian-penelitian sebelumnya tentang materi Bilangan untuk kelas 1 Sekolah Dasar, selidiki kelemahan dan kelebihanannya dan temuan yang ditemukan oleh peneliti terdahulu. Selain itu diselidiki juga pengetahuan dan ketrampilan apa yang mendukung materi Bilangan, strategi penjumlahan secara mental, selain itu diadakan observasi dan tes awal untuk mengetahui kemampuan awal siswa. Sehingga dapat dibentuk suatu konjektur strategi berpikir. Kemudian dilanjutkan dengan melakukan diskusi antara peneliti dan guru mengenai kondisi kelas, keperluan penelitian, jadwal dan cara pelaksanaan penelitian dengan guru yang bersangkutan.

b. Desain Hipotesis Lintasan Belajar

Pada tahap ini didesain lintasan belajar berupa rangkaian aktivitas siswa yang meliputi dugaan terhadap strategi-strategi dan cara berpikir siswa. Dugaan ini bertujuan sebagai pedoman untuk mengantisipasi strategi dan cara berpikir siswa yang muncul dan berkembang pada aktivitas pembelajaran. Dugaan bersifat dinamis sehingga dapat diatur dan direvisi selama proses pembelajaran (teaching experiment).

Tahap II. Percobaan Desain.

a. Percobaan Rintisan

Tahap ini berperan sebagai jembatan yang menjembatani antara tahap desain awal dengan tahap percobaan desain yang bertujuan untuk:

- Menyelediki kemampuan awal siswa yang akan menjadi subjek penelitian tentang materi pembelajaran yang didesain. Informasi tentang kemampuan awal siswa merupakan data yang sangat penting sebagai pijakan dalam menyusun atau mendesain HLT.

- Menyesuaikan HLT

Tujuan utama dari *pilot experiment* adalah mengumpulkan data untuk mendukung penyusunan dan penyesuaian HLT. Desain awal HLT diujicobakan dan diamati bagaimana pelaksanaannya dalam pembelajaran yang sebenarnya.

b. Percobaan Pengajaran.

Tahap percobaan ini adalah tahap percobaan kegiatan pengajaran yang telah didesain. Percobaan pengajaran ini bertujuan untuk mengeksplorasi dan menduga strategi dan pemikiran siswa selama proses pembelajaran. Selama proses berjalan, dengan menguji dan merevisi dugaan yang ditentukan dapat dimodifikasi sebagai revisi dari *local instructional theory* untuk aktivitas berikutnya. Guru bertindak sebagai pengajar dan peneliti fokus mengamati setiap aktivitas dan momen-momen penting selama proses uji coba tersebut. Pada tahap ini sederetan aktivitas pembelajaran dilakukan sedangkan peneliti mengobservasi dan menganalisa apa-apa yang terjadi selama proses pembelajaran yang berlangsung di kelas. Proses ini bertujuan untuk mengevaluasi konjektur-konjektur yang terdapat pada aktivitas

pembelajaran. Uji coba pengajaran ini direkam dengan menggunakan dokumentasi foto dan video. Hasil kerja siswa juga dikumpulkan dan beberapa siswa dipilih untuk diwawancarai.

Tahap III: Retrospective analysis

Setelah uji coba, data yang diperoleh dari aktivitas pembelajaran di kelas dianalisa dan hasil analisa ini digunakan untuk merencanakan kegiatan ataupun untuk mengembangkan desain pada kegiatan pembelajaran berikutnya. Tujuan dari retrospective analysis secara umum adalah untuk mengembangkan local instructional theory. Pada tahap ini HLT dibandingkan dengan pembelajaran siswa yang sebenarnya dan dari sini bisa dijawab rumusan masalah.

Penelitian ini dilakukan di SDN. Angkasa Penfui di kota Kupang khususnya di kelas I pada awal tahun ajaran. Sehingga yang menjadi subjek penelitian ini adalah 36 siswa kelas 1 dan satu orang Guru. Penelitian berlangsung dari tanggal 23 Februari sampai 30 Oktober.

Teknik Pengumpulan data dengan cara wawancara dilaksanakan untuk mengetahui kemampuan awal siswa sebagai dasar dalam melakukan rencana pembelajaran. Selain itu, wawancara sekaligus diskusi dengan guru kelas dan guru model tentang kemampuan dan latar belakang siswa untuk memastikan penggunaan konteks dan HLT yang sesuai dengan keadaan dan kebutuhan siswa. Wawancara juga dilaksanakan pada waktu percobaan pengajaran, yaitu wawancara terhadap siswa untuk mengklarifikasi jawaban mereka. Instrumen yang digunakan adalah pedoman wawancara serta rekaman video. Teknik observasi dilaksanakan untuk mengamati keseluruhan proses pembelajaran, baik terhadap aktivitas siswa maupun kemampuan guru mengajar. Teknik Observasi ini dilaksanakan dengan bantuan rekaman Video yang direkam dengan menggunakan kamera statis dan dinamis. Selain rekaman video, catatan lapangan juga digunakan untuk mencatat aktivitas-aktivitas penting selama proses pembelajaran. Teknik dokumentasi juga digunakan dalam penelitian ini untuk mengumpulkan respon dan bukti yang terkait pelaksanaan penelitian desain berupa lembar kerja siswa dan foto kegiatan.

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian adalah analisis kualitatif deskripsi yaitu menganalisis aktivitas siswa dalam proses pembelajaran, cara berpikir

siswa ditinjau dari jawaban yang mereka kemukakan, strategi-strategi siswa dalam melakukan operasi penjumlahan, kecenderungan siswa dalam menggunakan strategi tertentu. Analisis dilakukan dari Validitas.

Menurut Bakker (2004) validitas pada penelitian design research mengacu pada:

a. Hypothetical Learning Trajectory (HLT)

HLT berfungsi sebagai pedoman dalam menjawab rumusan masalah pada tahap analisa (retrospective analysis). Tujuannya adalah untuk menghubungkan dan mengevaluasi konjektur yang sebenarnya dengan data yang dikumpulkan.

b. Trackability

Trackability adalah mengamati jalur proses pembelajaran. Data proses belajar dan mengajar didokumentasikan dengan video, catatan lapangan, dan jawaban siswa. Data ini dapat digunakan untuk menjelaskan situasi dan temuan atau informasi secara detail sebagai suatu alasan dalam memaparkan informasi atau kesimpulan.

Penelitian ini bersifat kualitatif. Reliabel kualitatif digunakan untuk menjaga konsistensi analisa data. Reliabel kualitatif ini dilakukan dengan dua cara (Bakker 2004).

a. Triangulasi data

Triangulasi data menggunakan sumber data yang berbeda yaitu rekaman video aktivitas pada proses belajar, hasil pekerjaan siswa dan catatan baik dari guru atau observer. Gabungan dari rekaman video dan hasil kerja siswa dipilih atau diseleksi untuk memeriksa reliabel dari interpretasi berdasarkan suatu klip video atau suatu catatan lapangan.

b. Interpretasi bersilang

Data pada penelitian dilakukan dengan cara meminta pertimbangan pakar (pembimbing) mengenai data yang diperoleh seperti data video. Tujuannya untuk mencegah terjadinya subjektivitas peneliti dalam menginterpretasikan data hasil penelitian yang diperoleh di lapangan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Metode Penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian kualitatif. Metode penelitian kualitatif murni adalah metode yang mempelajari,

menginvestigasi kualitas hubungan, aktivitas, situasi, atau materi. Penelitian ini lebih menekankan kepada deskripsi secara menyeluruh dalam menguraikan secara mendalam tentang fakta-fakta, keterangan-keterangan yang terjadi dalam proses berlangsung suatu aktivitas atau situasi, daripada membandingkan pengaruh perlakuan atau menguraikan tingkah laku atau sikap seseorang.

Terdapat 5 tahap dalam penelitian qualitative (Fraenkel & Wallen, 2010), yaitu: (1). Identifikasi fenomena yang ingin dikaji atau diteliti, dalam penelitian fenomena yang dikaji adalah proses pembentukan pemahaman siswa dalam memahami hubungan antara bilangan. (2) Identifikasi Pihak-pihak yang terlibat dalam penelitian. Subjek penelitian ini adalah siswa baru sekolah Dasar Negeri Angkasa Penfui-Kupang. (3) Menurunkan Hipotesis, yaitu Pembelajaran PMRI dengan Konteks Fabel berbantuan alat peraga dapat menanamkan pemahaman hubungan antara bilangan pada siswa kelas 1 SDN. Angkasa Penfui. (4) mengumpulkan Data. Metode pengumpulan data yang digunakan adalah dengan menggunakan rekaman video, dokumentasi, catatan lapangan, tes, dan wawancara. dan (5) Membuat Interpretasi atau menarik kesimpulan sesuai dengan pelaksanaan aktivitas berikut:

Aktivitas 1. Situasional

Siswa menonton dan memperagakan cerita kancil dan siput yang berlomba lari dengan tujuan untuk mengkodisikan siswa dalam suasana pembelajaran yang menyenangkan, memperkenalkan siswa kepada barisan dan urutan bilangan dimana kancil start dari posisi kiri dan bergerak maju ke arah kanan. Demikian juga dengan siput yang berbaris dari kiri ke kanan. Kata “aku ada di depanmu” juga merupakan kata kunci yang dapat digunakan untuk mengeksplorasi dan menuntun siswa kepada pemahaman siswa tentang posisi bilangan.

Aktivitas 2. Model Of

Barisan siput dan kancil diperagakan dalam bentuk gambar dan manik-manik dengan Tujuan untuk mengetahui bagaimana cara siswa membilang dan membandingkan banyak benda. gambar siput disusun dengan jumlah kolom dan baris yang berbeda.

Aktivitas 3. Model Of

Siswa diberikan 3 rangkaian manik-manik yang dirangkai dengan tiga rangkaian yang berbeda dengan 2 warna yang berbeda. Pertama, manik-manik dirangkai selang-

seling tiap dua manik-manik. Rangkaian berikutnya dirangkai selang-seling tiap 5 warna yang berbeda, dan rangkaian ketiga dirangkai selang-seling tiap 10 manik-manik. Kemudian siswa diminta untuk menunjukkan manik-manik dengan urutan tertentu untuk mengetahui strategi membilang mereka.

Aktivitas 4. Model For

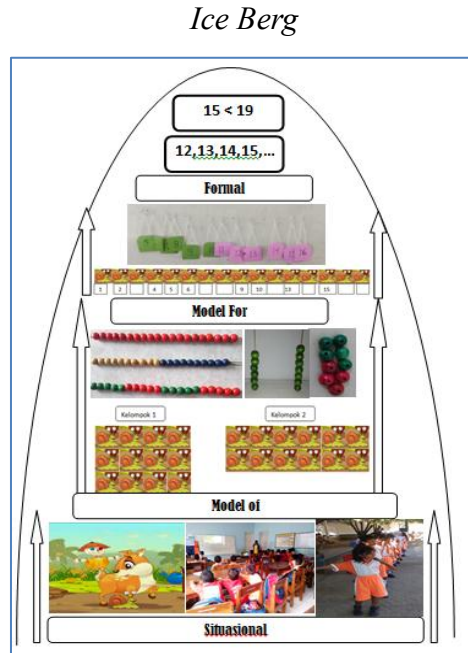
Diberikan model alat peraga dimana terdapat dua kawat tegak di atas bidang datar. Siswa diberikan 10 manik-manik untuk dimasukkan kedalam dua kawat dengan berbagai jumlah yang bervariasi misalnya pada kawat yang satu dimasukkan 1 manik-manik maka pada kawat yang lainnya terisi 9 manik-manik dan seterusnya. Mula-mula siswa diberikan 10 manik-manik yang berwarna sama, kemudian mereka diberikan 10 manik-manik dengan dua warna yang berbeda misalnya 5 manik-manik warna merah dan 5 manik-manik warna hijau. Tujuan dari pembelajaran ini agar siswa dengan mudah dapat membandingkan bilangan dengan mengamati tinggi manik-manik, dan siswa juga dapat menemukan pasangan bilangan 10 dan 5.

Aktivitas 5. Formal

Siswa diberikan LKS yang terdiri dari gambar barisan siput dimana sebagai nomor urut siput dikosongkan, mereka juga diberikan gambar yang bertuliskan bilangan. Siswa diberikan kertas bilangan tersebut secara acak untuk digantung sesuai urutan yang tepat pada tali yang telah tersedia di papan tulis. Misalnya mula-mula siswa diberikan angka 9, diikuti angka sebelas, kemudian angka 7, dan selanjutnya angka 10, dan seterusnya. Aktivitas ini bertujuan untuk mengetahui pemahaman siswa tentang mengurut dan membandingkan bilangan.

Aktivitas 6

Siswa diberikan soal untuk membandingkan dan mengurutkan bilangan dalam symbol, seperti tampak pada Gambar 1.



Gambar 1. Ice berg Pembelajaran PMRI

Siswa berperan sebagai kancil dan yang lainnya sebagai siput. Jalur perlombaan di atur dari kiri ke kanan, yaitu start dari kiri dan finis di kanan. Sehingga nomor urut siswa mengikuti urutan bilangan yaitu semakin ke kanan semakin besar. Aktivitas ini sebagai dasar untuk menanamkan pemahaman siswa dalam mengurutkan bilangan.



Gambar 2. Siswa menonton Video

Aktivitas 2. Model Of

Kancil dan siput yang berlomba lari diperagakan dalam bentuk gambar dan

dipandu dengan pertanyaan dalam Lembar Kerja Siswa. Dalam aktivitas ini siswa diminta untuk menghitung siput-siput yang sedang berkumpul untuk membuat kesepakatan perihal perlombaan. Aktivitas siswa dapat dilihat pada Gambar 3.

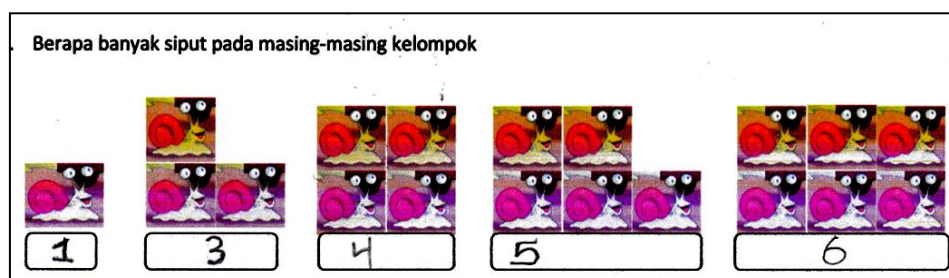


Gambar 3. Siswa memperagakan Cerita

Sedangkan contoh LKS dan jawaban siswa dapat dilihat pada gambar 4, 5, 6, 7, dan 8

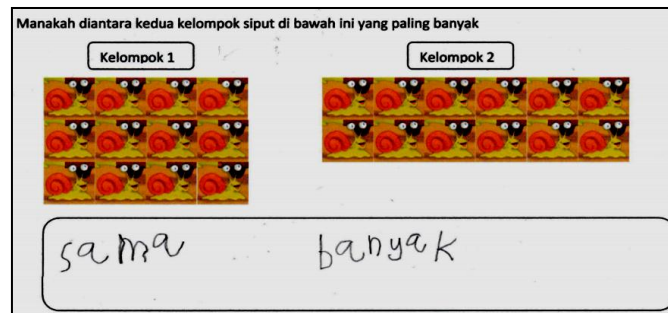


Gambar 4. Siswa sedang mengisi LKS



Gambar 5. Contoh Jawaban Siswa pada soal 1

Selanjutnya siswa diminta untuk menentukan kelompok mana yang memiliki siput terbanyak. Berikut ini adalah contoh jawaban siswa untuk dua pertanyaan. Siswa semuanya dapat menghitung dengan benar yaitu dengan menghitung satu-satu.



Gambar 6. Contoh Jawaban Siswa Pada Soal 3

Semua siswa memahami soal dengan benar. Dari 36 orang siswa pada tahap teaching experiment terdapat 5 orang siswa yang mengalami masalah karena beberapa factor yaitu mereka belum dapat menulis lambang bilangan dengan benar, belum dapat membaca dengan baik, misalnya siswa tahu bahwa kedua kelompok memiliki siput yang sama banyak tapi mereka tidak bisa menulis kata “sama banyak”. Sehingga guru harus menulis kata tersebut lalu mereka mengikuti. Terdapat juga siswa yang menulis bilangan dengan terbalik misalnya angka 3, 7, 9, ditulis terbalik, sedangkan angka 12, 13,... ditulis menjadi 21, 31, 41 dan seterusnya. Kekeliruan ini langsung dapat dibetulkan ketika guru menjelaskan.

Aktivitas 3. Model Of

Hasilnya adalah siswa menghitung satu-satu untuk rangkaian pertama, sedangkan pada rangkaian kedua awalnya siswa menghitung satu-satu sampai manic-manik ke-sepuluh setelah itu baru siswa sadar bahwa yang sisahnya sepuluh manic-manik karena secara kasat mata langsung terlihat bahwa banyaknya manic-manik yang berwarna putih sama dengan manic-manik berwarna biru. Sedangkan pada rangkaian ketiga siswa menghitung 5, 6, 7, 8, 9, 10, kemudian 20. Siswa belum terlihat menghitung dua-dua atau lima-lima. Mereka lebih cepat menghitung kelipatan 10 daripada kelipatan 2 dan 5. Selain itu, siswa juga dapat menemukan bahwa $20 = 10 + 10 = 5 + 5 + 5 + 5$.

Aktivitas 4 Model Of

Pada aktivitas ini siswa lebih mudah melihat selisih banyaknya manic-manik pada

model kawat tegak. Sehingga sangat mudah bagi mereka untuk membandingkan. Siswa juga dapat melihat hubungan antar bilangan, seperti 1 dan 9, 5 dan 7, 16 dan 11. Selain dapat membandingkan dengan cepat, siswa juga menemukan bahwa selisih antara 9 dan 1 ada 8 manik-manik, selisih antara 7 dan 5 sebanyak 2 manik-manik, sedangkan selisih antara 16 dan 11 terdapat 5 manik-manik. Berikut ini adalah gambar proses pembelajaran pada aktivitas 4 beserta dengan lembar kerja siswa.



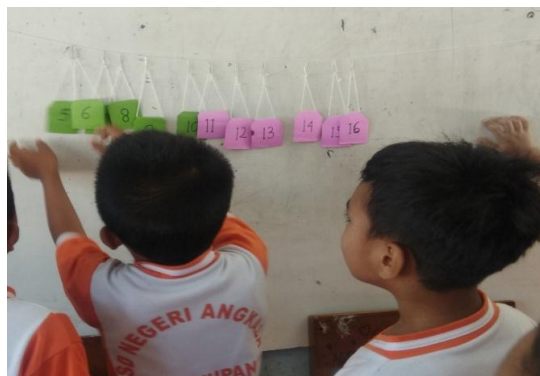
Gambar 7. Siswa menggunakan alat peraga manik-manik

10		20	
9	1	19	1
10		20	
3	2	18	2
10		20	
8	3	17	3
10		20	
2	8	16	4

Gambar 8. Contoh jawaban siswa pada aktivitas 3

Aktivitas 5. Model For

Pada aktivitas ini siswa tidak mengalami kesulitan, karena mereka sudah memahami urutan bilangan. Berdasarkan cara siswa menempatkan bilangan, dapat diketahui bahwa mereka sudah pahami bahwa bilangan yang lebih besar berada di sebelah kanan. Sehingga ketika bilangan 7 dan 11 sudah tergantung di tali, kemudian siswa di kasih bilangan 9, mereka dapat menyisipkan 9 diantara 7 dan 11, mereka juga tahu menempatkan 12 disebelah kanan bilangan 11, demikian juga mereka dapat menempatkan bilangan 6 disebelah kiri 7. Pekerjaan siswa dilihat pada gambar 8.



Gambar 9. Siswa sedang mengerjakan Lembar Siswa

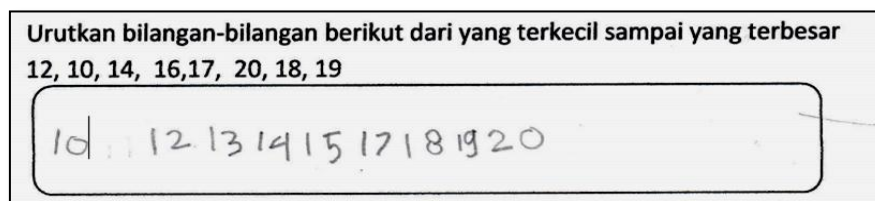
Setelah itu, siswa diminta untuk menentukan urutan siput pada jalur perlombaan dimana sebagian nomor urut siput sengaja dikosongkan. Pada aktivitas ini, kemampuan siswa dalam membilang, membandingkan, dan mengurutkan bilangan, diselidiki.



Gambar 10. Contoh Jawaban Siswa Pada Soal 4

Aktivitas 6. Tahap Formal

Pada aktivitas ini siswa diminta untuk mengurutkan bilangan yang ditulis secara acak, serta membandingkan bilangan. Contoh-contoh jawaban siswa disajikan di bawah ini



Gambar 11. Contoh jawaban siswa pada soal nomor 3 aktivitas 5



Gambar 12. Contoh jawaban siswa pada soal nomor 3 aktivitas 5

Jawaban di atas menunjukkan bahwa mereka mampu membilang, membandingkan dan mengurutkan bilangan dengan benar tanpa bantuan alat peraga.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil yang diperoleh pada hasil dan pembahasan diketahui bahwa siswa sangat antusias untuk belajar bilangan berbasis PMRI konteks cerita kancil dan siput, karena selain mendengar cerita secara oral, mereka juga menonton bahkan memperagakan cerita. Siswa juga dapat mengembangkan pemahaman bilangan mulai dari kemampuan membilang yaitu membilang satu-satu, lima-lima dan 10-10. Mereka

sadar sendiri bahwa untuk melakukan perhitungan dengan beberapa strategi yang mereka anggap lebih mudah. siswa juga memahami nilai-nilai bilangan sehingga mereka dapat membandingkan dan mengurutkan bilangan dengan lebih luwes. Mereka tidak sekedar menghafal tetapi benar-benar memahami hubungan antar bilangan yaitu posisi bilangan yang satu dengan yang lainnya. Selain itu siswa juga memahami pasangan bilangan sehingga mereka juga dapat membuat partisi bilangan dengan benar.

DAFTAR RUJUKAN

- Akkaya, Recai. 2016. *An Investigation into the Number Sense Performance of Secondary School Students in Turkey*. Journal of Education and Training Studies Vol. 4, No. 2; February 2016.
- Akker, Jan Van den, Gravemeijer, Koen, McKenney, Susan, Nieveen, Nienke, (2006). *Educational Design Research*. Routledge Taylor & Francis group: London.
- Armanto, D. (2002). *Teaching Multiplication and Division Realistically in Indonesian Primary Schools: A Prototype of Local Instructional Theory* (Diss.). Enschede: PrintPartners Ipskamp.
- Bakker, A. (2004). *Design Research in Statistics Education. On Symbolizing and Computer Tools*. Amersfoort: Wilco Press
- Burns, M. (2007). Nine Ways. *Educational Leadership* 65(3), 16-21
- Fraenkel, Jack R. & Wallen, Norman E. (2010). *How to design and evaluate research in education seventh edition*. Singapore: McGraw-Hill
- Gravemeijer, K., Cobb, P. (2006). Design Research from a Learning Design Perspective. *Educational Research*, 17-51.
- Gravemeijer, K., & Van Eerde, D. (2009). Design Research as a Means for Building a Knowledge Base for Teaching in Mathematics Education. *The Elementary School Journal*, 109(5).
- Hartnett, J. E. 2007. *Categorisation of Mental Computation Strategies to Support Teaching and to Encourage Classroom Dialogue*. Dalam J. Watson & K. Beswick (Eds.), *Proceedings of the 30th annual conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia* (Vol. 2), hal. 345 – 352. Hobart, Tasmania: MERGA Inc.
- Johar, R. (2015). *Analisis Strategi Number Sense Siswa Smk Negeri*. Jurnal pendidikan matematika, 61-67.
- Panhuizen, Marja van den Heuvel, Buys, K., dan Treffers, A., (2001). *Children Learn Mathematics*. Groningen, the Netherlands: FI Utrecht University & National Institute for Curriculum development (SLO).
- Sembiring, R.K. (2008). Apa dan mengapa PMRI. *Majalah PMRI*, 4(4), 60-61.
- Sari, P. (2008). Design Research on Addition and Subtraction up to 100: Using Mental Arithmetic Strategies on Empty Number Line at the second grade of SDN

*Edo & Bulu, Penanaman hubungan antar bilangan pada siswa baru sekolah dasar
melalui pembelajaran PMRI*

Percontohan Komplek IKIP, Jakarta. Prosiding Konferensi Nasional Matematika,
14, 833 – 839.