

PERAN DESAIN *LEARNING TRAJECTORY* NILAI TEMPAT BILANGAN BERBANTUKAN VIDEO ANIMASI TERHADAP PEMAHAMAN KONSEP NILAI TEMPAT SISWA KELAS II SD

Rita Novita ¹⁾, Mulia Putra ²⁾

¹⁾STKIP Bina Bangsa Getsempena

²⁾STKIP Bina Bangsa Meulaboh

E-mail: rita.meutuwah@gmail.com

Abstract: Understanding the concept of place value is very important for students in mastering the further mathematical concepts. However, the numbers of studies have shown that, students understanding of place value concepts are still problematic, because the place value learning experience in the classroom less meaningful where the learning is directly exposed to master the number of algorithms. In fact, should the place value learning should be emphasized to the students real experience with concrete objects to reinvent important concepts in place value. Therefore, this study aimed to investigate the role place value learning trajectory that have been developed through PMRI approach by using video animation toward student's understanding of place value concept in second grade primary school. To achieve these aims, this study using design research (Akker model), where the research include three phases preparing for the experiment, Experiment in the classroom, and Retrospective analysis. This discussion focuses only Retrospective analysis to explain the role of learning trajectory developed towards the understanding of the place value concept. The study involved 15 second grade students of SDN 19 in Banda Aceh. Teaching experiment results showed that the learning trajectory that was developed give students the opportunity to reinvent and understand the concept of place value.

Keywords: Learning Trajectory, Value Place, Video Animation.

Abstrak: Pemahaman konsep nilai tempat sangat berpengaruh terhadap pemahaman siswa pada konsep matematika lainnya. Namun, sejumlah penelitian menyebutkan bahwa, pemahaman konsep nilai tempat siswa masih bermasalah, diantara penyebabnya adalah pengalaman belajar nilai tempat siswa di kelas kurang bermakna dimana pembelajaran langsung dihadapkan pada penguasaan sejumlah algoritma. Padahal, seharusnya pembelajaran nilai tempat perlu menekankan pada pengalaman nyata siswa dengan sejumlah aktivitas konkrit dalam menemukan kembali konsep-konsep penting dalam nilai tempat. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menyelidiki peran learning trajectory (lintasan belajar) nilai tempat bilangan yang telah dikembangkan melalui pendekatan matematika realistik berbantuan video animasi terhadap pemahaman konsep nilai tempat bilangan siswa kelas II SD. Untuk mencapai tujuan tersebut, penelitian ini menggunakan metode penelitian design research model Akker, dimana penelitian memuat tiga tahapan yaitu Preparing for the experiment, Experiment in the classroom, dan Retrospective analysis. Pembahasan ini hanya difokuskan pada tahap Retrospective analysis untuk menjelaskan peran learning trajectory yang dikembangkan terhadap pemahaman konsep nilai tempat. Penelitian ini melibatkan 15 orang siswa kelas II SDN 19 Banda Aceh. Hasil teaching experiment menunjukkan bahwa learning trajectory yang disusun memberi kesempatan siswa untuk menemukan kembali (reinvent) dan memahami konsep nilai tempat.

Kata Kunci: Learning Trajectory, Nilai Tempat, Video Animasi.

Materi bilangan adalah salah satu materi yang termuat baik dalam Kurikulum sekolah dasar. Materi ini mulai diajarkan dari kelas rendah, bahkan anak yang belum memasuki jenjang pendidikan formal sudah diperkenalkan dengan bilangan. Salah satu topik yang harus dipelajari dan dipahami

oleh siswa dalam mempelajari bilangan adalah konsep nilai tempat. Materi ini sudah dipelajari siswa ketika mereka mempelajari bilangan di kelas 1 dan akan terus dipelajari hingga kelas 6. Nilai tempat adalah materi yang sangat penting dalam pembelajaran sistem bilangan. Dengan memahami nilai

tempat kita dapat membaca, memberi simbol, dan melakukan manipulasi (melakukan operasi) dengan semua bilangan (Andreasen, 2006; Garlikov, 2004; Thomson, 2000; Riedesel, dkk, 1996; Reys *at all*, 1984). Pentingnya nilai tempat juga disampaikan oleh Fuson (1990); Jones dan Thornton (1989) *Place Value is extremely significant in mathematical learning. Yet students tend to neither acquire an adequate understanding of place value nor apply their knowledge when working with computational (procedural) algorithms*".

Namun pada kenyataannya, siswa masih mengalami kendala dalam memahami konsep nilai tempat dari suatu bilangan yang mengakibatkan perkembangan berpikir dan kemampuan matematikanya terhambat. Banyak penelitian yang telah dilakukan menunjukkan lemahnya kemampuan siswa dalam nilai tempat (Thomson, 2000; Maria V & Becker 1997; Maria G, 2011). Selain itu, penelitian yang dilakukan Novita & Putra (2012) dan Prahmana (2010) menceritakan bagaimana siswa mengalami kesulitan dalam melakukan operasi penjumlahan dan pengurangan dua digit bilangan karena mereka tidak paham pada langkah-langkah yang mereka kerjakan ketika melakukan prosedur tersebut. Tidak hanya itu siswa juga mengalami kesulitan dalam menuliskan lambang dari sebuah bilangan misalnya guru menyebutkan "dua ratus lima puluh enam" maka siswa menuliskannya dalam bentuk 200506 dan

20056.

Melihat keadaan ini, maka diperlukan suatu perubahan dalam dunia pendidikan matematika sekolah dasar, dibutuhkan suatu pendekatan dalam pembelajaran yang melibatkan peran siswa secara langsung serta mengarahkan dan membimbing siswa menemukan kembali (*reinvent*) konsep matematika dengan cara mereka sendiri. Untuk mengkondisikan siswa ke dalam situasi tersebut, maka pembelajaran matematika ditekankan pada keterhubungan antara konsep matematika dengan pengalaman siswa sehari-hari. Salah satu pendekatan dalam pembelajaran matematika yang menekankan pada hal ini adalah Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik (PMRI). PMRI merupakan suatu pendekatan pembelajaran matematika yang diadaptasi dari *Realistic Mathematics Education* yang dikembangkan di Belanda pada tahun 1970 oleh *Frudenthal Institute*. Pendekatan ini mencoba menghubungkan pembelajaran matematika dengan keadaan nyata yang dihadapi siswa agar pembelajaran menjadi semakin bermakna. Selain itu benda-benda nyata yang akrab dengan kehidupan sehari-hari siswa juga dapat dijadikan sebagai media atau alat peraga dalam pembelajaran matematika.

Dalam pembelajaran nilai tempat sendiri, pengalaman konkrit sangat diperlukan siswa mengingat pembelajaran bilangan adalah suatu ide yang bersifat

abstrak (Negoro & Harahap, 1983). Oleh karena itu, dalam mengajarkan materi ini guru seharusnya mengkondisikan sebuah pembelajaran yang kaya dengan aktivitas konkrit untuk merepresentasikan bentuk-bentuk kuantitas yang merupakan konsep dasar dalam mempelajari bilangan dan nilai tempat. Namun pada kenyataannya, kurangnya pemahaman guru terhadap konsep-konsep penting yang harus diajarkan dan dikuasai oleh siswa dalam mempelajari nilai tempat, membuat pembelajaran nilai tempat langsung dihadapkan pada proses menghafal dan abstraksi bilangan. Tentu saja pembelajaran akan terkesan mudah namun tanpa disadari siswa telah melewatkan konsep-konsep penting, sehingga bisa dipastikan hal ini akan menyebabkan siswa terkendala pada konsep matematika selanjutnya.

Berdasarkan hal tersebut, maka tujuan penelitian ini adalah untuk mendesain dan mengembangkan *local instructional theories* berbantuan video animasi dengan menggunakan Pendekatan Matematika Realistik sehingga menghasilkan suatu lintasan belajar (*learning trajectory*) siswa dalam pembelajaran nilai tempat bilangan, yang berkembang dari bentuk informal (konkrit) ke bentuk formal. Penggunaan video animasi disini bertujuan untuk merangsang panca indra dan memotivasi siswa, sehingga pembelajaran lebih menarik dan interaktif. Selain itu, pemanfaatan video animasi juga diyakini dapat membantu guru

dalam menjelaskan dan mengilustrasikan konsep-konsep penting dalam sebuah pembelajaran (Aksoy, G, 2012).

Selanjutnya, penerapan dan pemanfaatan *learning trajectory* pembelajaran konsep nilai tempat yang sesuai sangat berpengaruh besar baik bagi guru maupun siswa. Dari segi guru sendiri, dapat memanfaatkan *learning trajectory* pembelajaran konsep nilai tempat yang telah disusun sebagai pedoman praktis dalam mengajarkan siswa konsep nilai tempat tanpa khawatir adanya konsep-konsep penting yang akan terlupakan. Sedangkan, bagi siswa sendiri diharapkan pengalaman belajar yang disajikan dalam *learning trajectory* pembelajaran konsep nilai tempat yang telah disusun akan berpengaruh dalam meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep materi ini. Oleh karena itu, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah Bagaimana peran lintasan belajar nilai tempat bilangan menggunakan pendekatan matematika realistik berbantuan video animasi terhadap pemahaman konsep nilai tempat bilangan siswa kelas II SD/MI?

Konsep Nilai Tempat Bilangan

Nilai tempat merupakan suatu gagasan yang menyangkut pemberian suatu nilai kepada masing-masing tempat atau posisi dalam lambang bilangan multi-digit; yaitu masing-masing tempat dalam lambang bilangan tersebut bernilai berpangkatkan sepuluh (Ashlock, 1994). Sehingga setiap

angka dalam lambang bilangan desimal mempunyai nilai yang ditentukan oleh nilai angka itu sendiri dan nilai tempat angka itu. Sebagai contoh bilangan 15, angka 1 mempunyai nilai 1 puluhan, dan angka 5 mempunyai nilai 5 satuan. Nilai tempat 1 adalah sepuluh, nilai bilangannya 10, nilai tempat 5 adalah satu, nilai bilangannya 5 (Seputra & Amin, 1994).

Selanjutnya Payne & Huinker (1993) menyatakan ada tiga komponen utama dari pemahaman nilai tempat bilangan dua angka atau lebih yaitu: (a) kuantitas (model-model konseptual) dan nama basis, kuantitas menunjukkan banyaknya benda atau elemen yang dinyatakan oleh setiap bilangan, misalnya satuan untuk menyatakan bilangan dengan jumlah satu-satuan, puluhan untuk menyatakan bilangan dengan kuantitas puluhan dan selanjutnya dengan ratusan dan ribuan; (b). nama bilangan (representasi lisan), penamaan bilangan terkait penyebutan terhadap suatu bilangan berdasarkan nilai tempatnya satuan, puluhan, ribuan dan seterusnya. (c) Penulisan lambang bilangan (representasi simbolik), Penulisan lambang bilangan berkaitan dengan penyimbolan satuan ditunjukkan dengan satu digit, puluhan dengan dua digit dan seterusnya.

Selain itu, Garlikov (2004) juga menyampaikan bahwa setidaknya ada lima konsep yang harus dikuasai untuk dapat memahami nilai tempat bilangan yaitu: (a) mempelajari nama bilangan dan

menggunakannya dalam menghitung banyaknya benda; (b) Penjumlahan dan pengurangan yang sederhana; (c) Mengembangkan dan membiasakan penggunaan group (*grouping*) sehingga dapat digunakan dalam melakukan perhitungan sejumlah benda; (d) Merepresentasi perhitungan terhadap suatu bilangan dengan menggunakan group; (e) Representasi yang lebih khusus dalam bentuk kolom atau tabel.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode *design research* sebagaimana yang disampaikan Akker, et all (2006) dimana penelitian terdiri dari tiga tahapan yang dapat dilakukan secara berulang-ulang sampai ditemukannya teori baru yang merupakan hasil revisi dari teori pembelajaran yang dicobakan. Tahapan tersebut adalah *Preparing for the experiment*, *Experiment in the classroom.*, dan *Restrospective analysis*.

Pada tahap *Preparing for the experiment* peneliti melakukan *Preliminary Design* (Desain Awal) yang berupa *learning trajectory* dan *hypothetical learning trajectory (HLT)* pembelajaran nilai tempat prototype I, kemudian dilanjutkan dengan melaksanakan *pilot experiment* (percobaan penelitian) yang merupakan kegiatan yang akan menjembatani antara tahap desain awal dan tahap *teaching experiment*. Adapun tujuan dari *pilot experiment* adalah meneliti kemampuan awal siswa mengenai nilai tempat dan melakukan penyesuaian terhadap

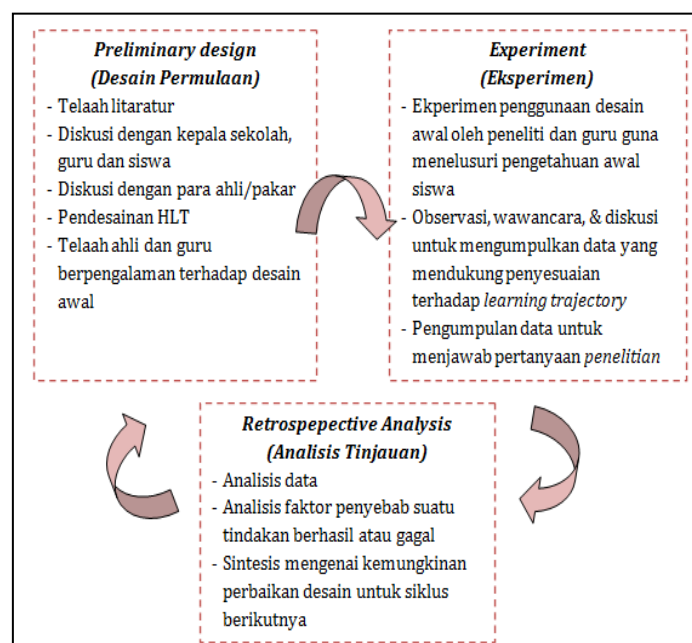
HLT yang telah disusun. Sasaran utama dari tahap *pilot experiment* adalah mengumpulkan data yang mendukung dan sesuai dengan HLT nilai tempat yang telah dirumuskan..

Tahap yang ke dua yaitu *experiment in the classroom*. Pada tahap kedua ini adalah mengujicobakan kegiatan pembelajaran yang telah didesain pada tahap pertama di kelas. Ujicoba ini bertujuan untuk mengeksplorasi dan menghipotesa strategi dan pemikiran siswa selama proses pembelajaran yang sebenarnya. Selama proses berjalan, konjektur dapat dimodifikasi sebagai revisi *local instructional theory* untuk aktivitas berikutnya. Pada tahap ini sederetan aktivitas pembelajaran dilakukan lalu peneliti mengobservasi dan menganalisa apa-apa yang terjadi

selama proses pembelajaran yang berlangsung di kelas.

Tahap yang ke tiga yaitu *retrospective analysis*. Pada tahap ketiga ini, semua data yang diperoleh dari serangkaian ujicoba aktivitas pembelajaran di kelas di analisa, HLT yang disusun dibandingkan dengan pembelajaran siswa yang sebenarnya dan dapat digunakan untuk merencanakan kegiatan maupun untuk mengembangkan desain pada pembelajaran berikutnya. Tujuan dari *retrospective analysis* secara umum adalah untuk mengembangkan *local instructional theory*.

Secara keseluruhan, fase-fase yang akan dilalui dalam penelitian ini, dapat dirangkum sebagaimana yang disajikan dalam bentuk diagram yang terlihat pada Gambar 1 di bawah ini.



Gambar 1. Prosedur penelitian *design research*

Penelitian ini dilaksanakan di SD Negeri 19 Banda Aceh tahun ajaran

2015/2016 dengan melibatkan sebanyak 15 orang siswa kelas II sebagai subjek

penelitian. Selain itu, 10 orang siswa kelas II dari kelas yang berbeda juga dilibatkan dalam ujicoba pada tahap *pilot experiment*.

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah dokumentasi, wawancara dan observasi. Data tersebut kemudian dianalisis secara deskriptif dengan memperhatikan validitas dan reliabilitas dari data. validitas pada penelitian memperhatikan pada *Hypothetical Learning Trajectory dan Trackability* (pengambilan kesimpulan). Sedangkan reliabilitas dilakukan dengan dua cara yaitu teknik triangulasi data dan interpretasi silang.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini, tahap awal yang dilakukan adalah mendesain *learning trajectory* berdasarkan *Local Instructional Theory* (LIT) mengenai konsep nilai tempat serta video animasi yang disesuaikan dengan setiap aktivitas dan konsep nilai tempat yang ingin diajarkan. LIT disusun berdasarkan pendapat yang disampaikan oleh Payne & Huinker (1993) dan Garlikov (2004) yang memuat tiga tahapan yaitu mempelajari kuantitas dan nama basis, penamaan bilangan (representasi lisan), serta penulisan bilangan (representasi simbolik). LIT ini kemudian dikembangkan dalam bentuk *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT) yang memuat tujuan pembelajaran, aktivitas pembelajaran serta konjektur pemikiran siswa.

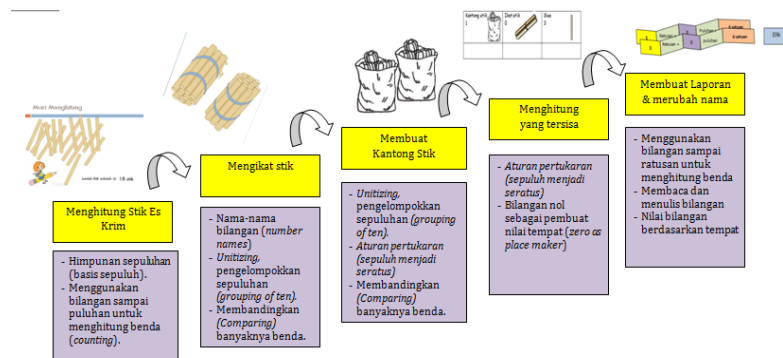
Penyusunan HLT juga didasarkan pada hasil survey awal kemampuan siswa dan

diskusi terbatas yang dilakukan oleh peneliti dengan guru kelas dimana pengalaman mengajar konsep nilai tempat siswa yang dilakukan guru selama ini kurang didekatkan dengan kegiatan konkrit melainkan langsung memperkenalkan istilah satuan, puluhan serta ratusan. Selain itu, media yang dipakai guru hanya bersumber pada buku paket saja yaitu berupa gambar-gambar (semi kongkrit model). Konsep-konsep nilai tempat seperti *grouping*, *trading rule* (aturan pertukaran nilai) serta konsep nol sebagai pembuat nilai tempat tidak pernah diperkenalkan secara langsung kepada siswa dalam pembelajaran (hasil observasi peneliti pada Juni 2016 di SDN 19 Banda Aceh).

HLT yang disusun berdasarkan kajian literature serta hasil observasi terhadap kemampuan awal siswa tersebut kemudian didiskusikan kembali dengan guru matematika dan teman sejawat yang dalam hal ini adalah dosen prodi pendidikan matematika STKIP BBG. Hasil diskusi ini kemudian dijadikan masukan untuk memperbaiki HLT prototype I. Adapun masukan yang diperoleh pada tahap ini adalah merubah benda konkrit yang digunakan dalam desain awal yaitu berupa domba kecil dengan stik es krim. Hal ini dikarenakan guru akan memiliki kendala dalam mempersiapkan miniature dari domba tersebut sehingga guru menyarankan jika akan menggunakan benda kongkrit maka sebaiknya yang familiar dengan siswa serta mudah untuk disediakan oleh guru. Menurut guru, saran yang diberikan tersebut di dasari pada

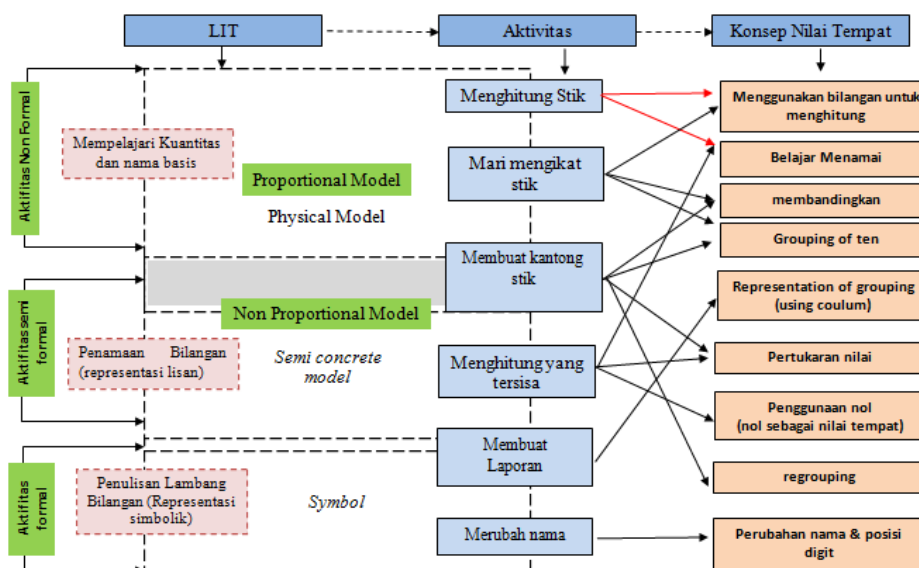
pengalamannya sendiri yang mengalami kendala dalam mempersiapkan benda konkrit dalam jumlah banyak (misalnya ratusan) untuk memperkenalkan kuantitas ratusan kepada siswa, sehingga pada akhirnya guru tidak pernah membawa benda konkrit dalam pembelajaran nilai tempatnya.

HLT pada prototype I ini kemudian dilakukan ujicoba dalam tahap pilot experiment untuk melihat kemampuan siswa dan melakukan penyesuaian terhadap HLT. Berdasarkan hasil uji coba pada tahap pilot experiment, HLT kemudian direvisi kembali. Gambar 2 menunjukkan *Learning trajectory* yang sudah mengalami revisi pada prototype II.



Gambar 2. Learning trajectory konsep nilai tempat bilangan

Adapun keterkaitan antara *Learning trajectory* pembelajaran nilai tempat yang sudah disusun dengan tahap perkembangan bentuk informal (konkrit) ke bentuk formal, dapat dengan jelas dilihat pada Gambar 3 dibawah ini



Gambar3.. Kerangka Aktivitas Pembelajaran Konsep Nilai Tempat

Learning trajectory yang telah disusun kemudian diujicobakan dalam *teaching experiment* untuk melihat peran lintasan belajar yang telah disusun terhadap pemahaman konsep nilai tempat bilangan siswa kelas II SD/MI.

Pada *learning trajectory* yang disusun, pembelajaran diawali dengan sebuah masalah kontekstual yaitu membantu tukang es krim dalam menghitung banyaknya stik es krim yang tersisa. Pada kegiatan ini dilekatkan suatu permasalahan untuk membangun dasar pemahaman tentang kuantitas sejumlah bilangan yang merupakan tahapan awal dalam mengenalkan konsep nilai tempat. Aktivitas menghitung sejumlah benda merupakan **aktivitas I dan II** yang disusun berdasarkan pengalaman siswa. Permasalahan awal yang didesain pada aktivitas I dan II adalah bagaimana menghitung sejumlah benda dengan tepat serta melaporkannya kepada si tukang es krim dengan sebuah bilangan tertentu. Tentu saja hal ini tidak mudah bagi siswa, dimana siswa harus menentukan bilangan yang tepat untuk menyatakan sejumlah besar benda yang ada dihadapan mereka.

Tujuan dari aktivitas ini adalah untuk melibatkan siswa dalam mengenal sejumlah bilangan dengan bentuk kuantitasnya serta menstimulasi siswa menemukan strategi yang tepat dalam menyatakan sejumlah benda. Konsep *grouping* sepuluh adalah konsep nilai tempat yang diharapkan muncul dan menjadi strategi yang akan digunakan siswa dalam aktivitas ini. Selain itu pada proses yang berlangsung di kelas, guru juga berusaha mengarahkan siswa untuk menggunakan tehnik *grouping* sepuluh dengan cara membandingkan mana yang lebih mudah cara menghitung satu persatu atau dengan mengelompokkannya menjadi sepuluh-sepuluh.

Dari aktivitas I dan II, terlihat bahwa hampir semua siswa masih melakukan perhitungan dengan cara satu persatu kemudian menuliskan setiap kali hitungannya dibuku tulis mereka (Gambar 4). Bahkan ada sebagian siswa yang berulang kali menuliskan kembali hitungannya karena terputus oleh kawan-kawan maupun guru yang mengajaknya berbicara.



Gambar 4 Tehnik siswa A

Selain cara menghitung satu persatu, pada proses pembelajaran juga muncul strategi *grouping* sepuluh (Gambar 5) serta strategi perhitungan loncat dua yaitu *dua, empat, enam, delapan dst.* Gambar 5 menunjukkan teknik *grouping* sepuluh yang dilakukan siswa dengan cara mencatat hitungan stik pada setiap baris buku sampai dengan 10 dan dilanjutkan dengan sepuluh berikutnya.

Siswa dengan teknik seperti yang ditunjukkan pada Gambar 5 hanya tersenyum ketika guru menanyakan kenapa dia menggunakan cara tersebut. Dari kondisi ini, guru melakukan diskusi kelas dengan siswa, yaitu:

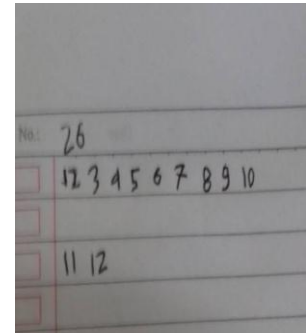
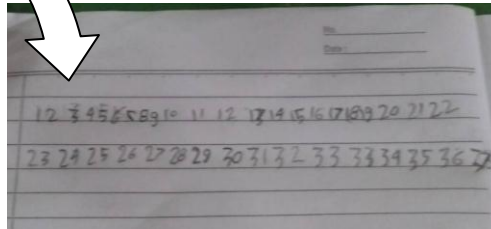
Guru : baik, tadi ibu dengar Razin (Siswa A) menghitung dua-dua, kenapa Razin hitung dua-dua nak?

Siswa B : (hanya ketawa)

Guru : terus, ibu juga lihat Febri (Siswa B) menghitung sepuluh-sepuluh.

Nah anak-anak cara siapa kira-kira yang paling cepat kita gunakan untuk menghitung ini ya?

Siswa : Razin bu...Febri bu....



Gambar 5 Tehniksiswa B

Guru : ayo kalian juga coba ya...ini ibu berikan karet gelang untuk masing-masing anak ibu.

Setelah teknik *grouping* menjadi familiar, selanjutnya pada *aktivitas III dan IV* istilah-istilah “ikat stik” dan “kantong stik” diperkenalkan guru sebagai *non proposional* model dengan tujuan untuk mengarahkan siswa menemukan konsep nilai tempat ratusan, puluhan serta satuan. Selain itu, konsep pertukaran nilai (*trading rule*) juga sangat penting diajarkan dan dijelaskan bagaimana prosesnya terjadi kepada siswa.

Proses pertukaran nilai awalnya terjadi dari satuan ke puluhan dan ini dijelaskan dengan konsep *grouping* sepuluh (Gambar 6).

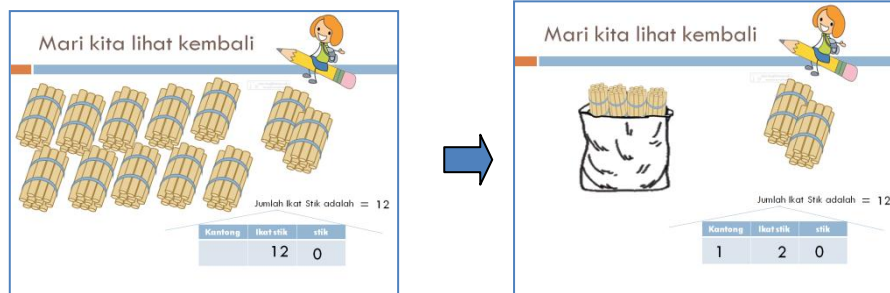


Gambar 6. Tehnik Grouping & Trading Rule

Sedangkan dari puluhan menjadi ratusan dijelaskan melalui aktivitas mengelompokkan sepuluh ikat stik ke dalam kantong plastik. Sehingga, kantong plastik yang merupakan bentuk *non proposional* model dipahami oleh

siswa sama dengan 10 ikat stik atau 100 stik.

Proses *grouping* dan *trading rules* ini juga diilustrasikan oleh guru melalui video animasi sebagai aktivitas menyimpulkan kegiatan yang telah dilakukan siswa (Gb.7)



Gambar 7. Ilustrasi video animasi

Selain dua konsep tersebut (*grouping* dan *trading rule*), mengenalkan nol sebagai pembuat tempat (*zero as place maker*) juga diperkenalkan dalam desain *learning trajectory* ini. Hal ini dilakukan dengan aktivitas menghitung sejumlah benda yang memuat nilai tempat bernilai nol misalnya 120, 40, 105, dsb atau sebaliknya yaitu dengan memberikan sejumlah bilangan

kemudian meminta siswa menentukan jumlah benda (stik) dari bilangan tersebut. Tujuan aktivitas ini untuk membuat siswa menyadari bahwa nol dengan kedudukan berbeda juga memiliki nilai yang berbeda.

Gambar 8 menunjukkan beberapa hasil pekerjaan siswa pada LKS yang diberikan guru.

a

Nama kawanmu: Putra

Kantong stik	Ikat stik	Sisa
0	40	4

Jadi jumlah stiknya = $0 + 4 + 4 = 044$

b




Nama kawanmu: Putra

Kantong stik	Ikat stik	Sisa
0	20	3

Jadi jumlah stiknya = $0 + 20 + 3 = 23$

C

Nama kawanmu: Puatri

Kantong stik	Ikat stik	Sisa
		
0	2	4

Jadi jumlah stiknya = 24

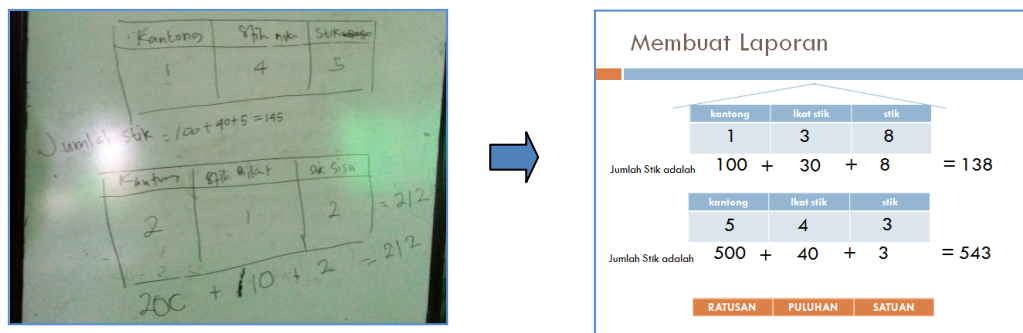
Gambar 8. Jawaban siswa pada LKS

Permasalahan yang diberikan guru adalah meminta siswa untuk menghitung banyaknya stik yang dimiliki oleh masing-masing kawannya (kasus yang ditampilkan untuk stik dengan jumlah 24 batang).

Gambar 8a, 8b dan 8c adalah jawaban berbeda yang diberikan siswa untuk jumlah benda yang sama. Perbedaan tersebut disebabkan kesalahan pada saat proses menghitung. Namun berkaitan dengan konsep *grouping* dan *zero as place maker*, siswa dengan jawaban pada Gambar 8a dan 8b menunjukkan pemahamannya dalam mengaitkan jumlah benda dengan bilangan yang sesuai sedangkan siswa dengan jawaban pada Gambar 8c, langsung memanfaatkan bilangan yang menyatakan banyaknya jumlah ikat stik dan stik yang tersisa untuk menentukan bilangan yang sesuai tanpa memperhatikan lagi jumlah kuantitasnya. Namun berdasarkan hasil diskusi dengan siswa Gambar 7c, diperoleh informasi bahwa siswa tersebut masih memerlukan bantuan untuk melihat hubungan suatu bilangan dengan bentuk kuantitasnya.

Aktivitas membuat laporan dan merubah nama merupakan *aktivitas ke V* yang bertujuan untuk mengembangkan kemampuan siswa dalam menyebutkan banyaknya benda sampai ratusan serta dapat membaca dan menulis lambang bilangan sampai digit ratusan. Pada aktivitas ini siswa diarahkan untuk melihat keterkaitan banyaknya stik yang tersisa, ikat stik serta kantong plastik terhadap bilangan yang akan mewakilinya.

Aktivitas diawali dengan menampilkan video animasi yang menunjukkan sejumlah stik dan siswa diminta untuk menuliskannya pada tabel yang telah disediakan guru. Dari jawaban siswa tersebut guru mengarahkan siswa untuk melihat hubungan istilah yang digunakan (ikat stik dan kantong plastik) dengan nama nilai tempat yaitu satuan, puluhan dan ratusan (Gambar 9).



Gambar 9. Ilustrasi video animasi

Aktivitas kemudian dilanjutkan dengan memberikan LKS yang memuat permasalahan dimana siswa harus mampu menyebutkan nama dari sejumlah bilangan yang diberikan dan mencocokkan sejumlah bilangan dengan nama-nama yang diberikan. Dari hasil kerja siswa pada LKS yang diberikan guru terlihat bahwa siswa menggunakan pengetahuan yang didapat pada aktivitas sebelumnya untuk menyelesaikan permasalahan yang ada pada LKS, hal ini menunjukkan bahwa pengalaman belajar yang dilalui siswa dalam mempelajari nilai tempat sangat membantu dan bermakna bagi siswa dalam membangun pemahamannya.

KESIMPULAN

Penelitian ini telah menghasilkan suatu desain pembelajaran dalam bentuk lintasan belajar (*learning trajectory*) dari bentuk informal ke bentuk formal pada pembelajaran konsep nilai tempat bilangan menggunakan pendekatan matematika realistik berbatuan video animasi yang sesuai dengan kurikulum siswa kelas II SD/MI. Desain lintasan belajar

ini dapat digunakan untuk mengajarkan konsep nilai tempat di SD/MI kelas II, karena dalam desain yang dikembangkan ini telah tersedia sebuah *learning trajectory* beserta bahan dan media yang digunakan telah tersedia. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan sebagai berikut:

- *Learning trajectory* yang dihasilkan pada penelitian ini adalah berangkat dari *Local IntrucSIONal Theory* (LIT) yang di susun peneliti berdasarkan pendapat para ahli yaitu mempelajari kuantitas dan nama basis, penamaan bilangan (representasi lisan) serta penulisan lambang bilangan (representasi simbolik). LIT ini kemudian dikembangkan menjadi sebuah lintasan belajar dengan memperhatikan 5 konsep penting yang harus dipelajari siswa dalam mengenalakan nilai tempat.
- Penggunaan media konkrit (*physical model*) menuju *semi concret* model baik dalam bentuk *proposional* model maupun *non proposional* model dalam pembelajaran konsep nilai tempat memberi dampak penting dalam membangun pengetahuan (*progressive*

mathematization) dan motivasi siswa dalam mempelajari konsep nilai tempat. Dari praktik pembelajaran di kelas (tahap *teaching experiment*), *learning trajectory* yang disusun memberi kesempatan siswa untuk menemukan kembali (*reinvent*) dan memahami konsep nilai tempat.

- Selanjutnya, penggunaan video animasi yang digunakan dalam *learnig trajectory* sangat membantu guru dalam menjelaskan beberapa ilustrasi konsep penting dalam mempelajari nilai tempat seperti *grouping* maupun *trading* (pertukaran nilai) pada siswa secara klasikal.

Adapun beberapa saran yang dapat diberikan peneliti berdasarkan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi guru, agar dapat menggunakan *learning trajectory* berbantuan video animasi yang telah disusun dalam penelitian ini untuk mengajarkan pembelajaran konsep nilai tempat, agar konsep-konsep penting yang seharusnya dipahami siswa dalam pembelajaran ini dapat diajarkan dengan baik.
2. Bagi peneliti lain diharapkan penelitian ini dapat memberi informasi yang bermanfaat dalam mengembangkan penelitian yang sejenis pada pokok bahasan lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

Andreasen, Janet.B. (2006). Classroom Mathematical Practices In A Preservice Elementary Mathematics Education Course Using An Instructional Sequence Related To Place Value And Operations. *Published*

Disertasi. Department of Teaching and Learning Principles. University of Central Florida, Florida.

Akker, J.V.d., Gravemeijer, K., McKenney, S., and Nieveen, N. (2006). *EducationDesign Research*. London: Routledge Taylor and Francis Group.

Aksoy, G. (2012). The Effects of Animation Technique on the 7th Grade Science and Technology Course. *Jurnal of Scientific Research*. Vol.3, pp: 304-308, (Online), (<http://www.SciRP.org/jornal/cc>), diakses 30 Maret 2015.

Aljupri. (2008). Design Research on Computational Estimation for Grade Five Primary School Students in Indonesia. *Prosiding KNM XIV Palembang*. Palembang: Sriwijaya University.

Ashlock, R. B. 1994. *Error Patterns in Computation*. (6th ed). Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.

Freudenthal, H. (1991). *Revisiting Mathematics Education*. China Lecture. Dordrecht: Kluwer Academic Publisher.

Garlikov. 2004. *The Concep and Teaching of Place Value*, (Online), (<http://www.garlikov.com/PlaceValue.html>), diakses 26 Maret 2015.

Maria, G. 2011. *Artacts and utilization schemes in mathematics teacher education: place value in early childhood education*. *J Math Teacher Educ* (2011), DOI 10.007.

Maria, V & Becker. 1997. *Children's Developing Understanding of Place Value: SemioticAspets*. *Cognition and Instruction*, 15(2), 265-286. Lawrence Erlbaum Associates.

- Negoro, S.T. & Harahap, B. 1983. *Ensiklopedia Matematika*. Jakarta: Ghalia Indonesia.
- Novita, R. & Putra, M. 2012. Pemahaman Konsep Nilai Tempat dalam Mendukung Siswa Menyelesaikan Penjumlahan Bilangan Tiga Angka. Prosiding seminar nasional I, pp 183-192. Banda Aceh: Universitas Syiah Kuala
- Payne, J. N. & Huinker, D. M. 1993. Early Number and Numeration; dalam Jensen, R.J. (Ed.), *Research Ideas for the Classroom: Early Childhood Mathematics*. (hlm. 43—70). New York: National Council of Teachers of Mathematics Research Interpretation Project/Macmillan Publishing Company.
- Prahmana, R.C.I. (2010). Permainan “Tepuk Bergilir” yang Berorientasi Konstruktivisme dalam Pembelajaran Konsep KPK Siswa Kelas IV A di SD N 21 Palembang. *Jurnal Pendidikan Matematika Volume 4 No. 2, pp. 61-69*. Palembang: Universitas Sriwijaya
- Reys, R. E., Suydam, M. N., Lindquist, M. M., & Smith, N. L. 1984. *Helping Children Learn Mathematics*. (5th ed.). Boston: Allyn and Bacon.
- Seputra, T. MHT & Amin, S. M. 1994. *Matematika 1b: Mari Berhitung untuk Sekolah Dasar Kelas 1 Cawu 2*. Jakarta: Depdikbud-Balai Pustaka.
- Thomson. 2000. *Teaching Place Value in UK: Time for Reappraisal?*. Educational Review. Vol 52, No 3, 2000. Department of Education, UK.
- Zulkardi. (2002). Developing A Learning Environment on Realistic Mathematics Education for Indonesian Student Teachers. Published Dissertation. Enschede: University of Twente.