

PEMBELAJARAN NILAI TEMPAT MENGUNAKAN KEGIATAN BERTUKAR BIOTA LAUT DI KELAS II SEKOLAH DASAR

¹Christi Matitaputty, ²Ratu Ilma Indra Putri, ³Yusuf Hartono

¹ Mahasiswa Pascasarjana Unsri

² Dosen Pascasarjana Unsri

³ Dosen Pascasarjana Unsri

Abstract. *Learning about place value is an important things in mathematics. However, primary school students have difficulty in understanding place value in whole numbers. There are no meaningful approaches for them such as use the idea of exchange of ten units for one group of ten, group of ten tens into a hundred. This study aimed to supports students enable to learn about place value notation to at using exchanging of marine where ten shrimp for one crabs and ten crabs for one fish. Design research is chosen to reach the research goal. Realistic Mathematics Education (RME) underlines the design of activity. This study describes how the marine exchange activity contributes to these second grade students at SD Negeri 179 Palembang to understand the concept of place value. The results showed that the activity of marine exchange can help students to understand place value of three digits numbers. The use of models in describing and discussed by students show that students' understanding of the value of three digits numbers based on location of the numbers.*

Keywords: *design research, place value, RME.*

1. Pendahuluan

Nilai tempat merupakan konsep matematika yang fundamental bagi siswa dalam belajar matematika. Pemahaman nilai tempat memerlukan integrasi dari konsep pengelompokan sepuluh dengan pengetahuan prosedural mengenai bagaimana suatu himpunan dicatat dalam skema nilai tempat, bagaimana bilangan ditulis dan bagaimana bilangan tersebut diucapkan (Van de Walle: 2008). Selain itu, pemahaman nilai tempat sangat penting bagi siswa sekolah dasar karena dapat membantu siswa dalam memahami dan melakukan operasi penjumlahan, pengurangan, perkalian dan pembagian bilangan.

Beberapa penelitian telah menginvestigasi kesulitan siswa sekolah dasar dalam memahami

konsep nilai tempat yang terintegrasi dengan membilang dan menuliskan lambang bilangan. Menurut Lestari dan Triyono (2012), kesulitan siswa dalam memahami konsep nilai tempat adalah dalam memahami simbol matematika, belum lancar berhitung dan belum lancar dalam bahasa dan membaca. Nurmawati dkk (2000) menambahkan bahwa siswa sering salah dalam menuliskan lambang bilangan dan nama bilangan, kekeliruan terjadi ketika siswa menentukan nilai tempat dan nilai angka, dan kesalahan menuliskan lambang bilangan berdasarkan nilai tempat. Kesalahan ini terjadi karena dimungkinkan siswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep nilai tempat.

Disisi lain, para guru di Indonesia menekankan pemahaman bilangan

kepada siswa dengan mengajar secara prosedural seperti menuliskan algoritma dibandingkan memandu siswa untuk menemukan strategi (Marsigit, 2004). Sejalan dengan hal ini juga, proses belajar mengajar nilai tempat kurang mendapat perhatian yang melibatkan aplikasi yang berhubungan dengan kehidupan siswa sehari-hari. Hal ini didukung oleh pendapat Zulkardi (2002) yang menyatakan bahwa buku-buku teks di Indonesia berisi seperangkat aturan yang kurang aplikatif dari pengalaman nyata yang dialami siswa. Kenyataan menunjukkan bahwa banyak siswa kelas 2 sekolah dasar memiliki tingkat perkembangan yang merupakan suatu kesatuan utuh (holistik) dan hanya mampu memahami hubungan antar konsep secara sederhana. Mereka belum mampu berpikir tentang sesuatu konsep tanpa melihat benda konkret. Karena itu, situasi yang berarti antara taraf berpikir anak dengan kehidupan anak sehari-hari menjadi sangat penting dalam proses pembelajaran untuk menghindari kesalahpahaman konsep menuju pemahaman konsep nilai tempat.

Sistem bilangan yang digunakan sekarang ini adalah sistem bilangan Hindu Arab. Sistem ini berkontribusi dengan konsep nilai tempat. Setiap angka memiliki nilai yang berbeda tergantung dari letak angka itu berada. Sebagai contoh, pada bilangan 234, angka 4 menempati tempat satuan dengan nilai 4, angka 3 menempati tempat puluhan dengan nilai 3 puluh, dan angka 2 menempati tempat ratusan dengan nilai 2 ratus.

Dalam sistem bilangan Hindu Arab kita hanya dapat menyatakan bilangan dengan menggunakan angka 0-9. Angka yang terletak disebelah kanan disebut sebagai

angka satuan, selanjutnya angka disebelah kiri disebut sebagai angka puluhan, dan di sebelah kiri angka puluhan terletak angka ratusan. Dalam sistem bilangan ini, angka nol memiliki peranan penting dan berperan sebagai pengisi kedudukan atau *place holder*. Sebagai contoh bilangan 104 membutuhkan angka nol untuk mengisi kedudukan atau letak angka puluhan. Jika angka nol itu tidak ada maka akan sangat berbeda nilai dari setiap angka karena yang terbentuk adalah bilangan 14.

Secara singkat pengertian dari nilai tempat berdasarkan *Mathematics in the New Zealand Curriculum* (1992: 214) adalah nilai yang diberikan untuk sebuah angka berdasarkan letak angka tersebut. Seperti contoh, pada bilangan 57, angka 5 memiliki nilai tempat puluhan dengan nilai 50.

Konsep nilai tempat memungkinkan untuk mengekspresikan keterbatasan angka yang kita miliki dari sepuluh angka yang berbeda (angka 0 sampai dengan 9). Hal ini didukung dengan empat karakteristik dari nilai tempat. Beberapa karakteristik yang membuat sistem bilangan Hindu-Arab dapat digunakan antara lain (Ross: 1989):

1. Sifat penjumlahan: kuantitas diwakili oleh angka keseluruhan, yaitu jumlah dari nilai-nilai yang diwakili oleh angka itu sendiri.
2. Letak atau posisi: kuantitas yang direpresentasikan dengan angka tunggal ditentukan oleh posisi angka itu berada pada lambang bilangan yang dimaksudkan. Nilai dari angka tunggal tersebut diberikan berdasarkan posisi dari setiap angka pada lambang bilangan yang dimaksud.

3. Basis sepuluh: angka yang lebih besar dari 9 akan dibentuk dengan menggunakan pangkat dari basis, yaitu sepuluh, seratus, seribu dan seterusnya. Nilai dari setiap angka berdasarkan letaknya memiliki pangkat yang bertambah dari kanan ke kiri ($\dots + 1 \times 10^2 + 1 \times 10^1 + 1 \times 10^0$)
4. Sifat perkalian: nilai suatu angka dalam lambang bilangan dapat diperoleh dengan mengalikan nilai angka berdasarkan letak dengan angka tunggal atau angka dalam lambang bilangan tersebut. Sebagai contoh, $123 = 1 \times 100 + 2 \times 10 + 3 \times 1$.

Sangatlah penting bagi siswa untuk mengetahui bahwa sepuluh satuan sama dengan satu puluhan dan sepuluh puluhan sama dengan satu ratusan, dan selanjutnya. Untuk itulah ide bertukar merupakan hal penting dan menjadi dasar bagi siswa memahami nilai tempat. Senada dengan hal ini, Sharma (1993) menekankan bahwa konsep nilai tempat adalah representasi dari angka yang berada pada sebuah notasi simbolik dengan menggunakan aktivitas bertukar.

Membangun ide nilai tempat harus diawali dengan kegiatan menghitung dan mengelompokkan. Clements dan Samara (2004) menyatakan bahwa proses pengelompokan menjadi ide dasar dan dapat berkembang membentuk unit yang lebih besar. Sebuah pengelompokan khusus dapat mengatur sekumpulan objek kedalam kelompok 10. Artinya, kumpulan objek ini dapat diukur dengan menggunakan satuan 1, 10, 100 atau 1000. Nilai suatu angka tergantung pada posisinya dalam bilangan tersebut karena posisi angka yang berbeda menunjukkan unit yang berbeda.

Salah satu cara yang sangat efektif untuk mengajarkan nilai tempat adalah melalui penggunaan blok sepuluh. Secara visual blok sepuluh dapat menunjukkan bagaimana kita dapat bertukar sepuluh unit untuk satu puluhan, sepuluh puluhan untuk satu ratusan, dan seterusnya.

Kita bisa menempatkan sepuluh unit bersama-sama dan secara fisik membuat "sepuluh". Kita kemudian dapat menempatkan sepuluh dari "sepuluh" strip bersama-sama untuk membuat seratus. Dalam penelitian ini akan digunakan blok satuan dengan nama udang satuan dan blok puluhan dengan nama udang puluhan. Tentu saja aktivitas bertukar satu untuk sepuluh memiliki peranan penting dalam menjelaskan konsep nilai tempat ini.

Aktivitas bertukar merupakan suatu aktivitas yang sering ditemui siswa dalam kehidupan sehari-hari. Konsep nilai tempat merupakan representasi dari angka dalam sebuah notasi simbolik yang dapat dibangun dengan menggunakan kegiatan bertukar. Hal ini didukung dengan pendapat Haylock (2010) bahwa nilai tempat dapat dijelaskan secara konkret melalui aktivitas pemberian bahan atau manipulatif yang menjelaskan sistem bilangan Hindu-Arab bekerja. Manipulatif yang digunakan dapat menjelaskan nilai tempat kepada siswa dengan menggunakan bahasa 'bertukar satu untuk sepuluh' saat bergerak dari kanan ke kiri sebanyak sepuluh kali lipat dan bertukar sepuluh dari satu saat bergerak dari kiri ke kanan. Sebelum siswa diajarkan bentuk formal dari konsep nilai tempat, penting bagi mereka untuk mengawali dengan kegiatan mengelompokkan.

Ketika siswa memahami proses bertukar ini sebagai satu puluhan berasal dari sepuluh satuan dan satu ratusan itu berasal dari sepuluh puluhan atau seratus satuan, maka mereka tidak hanya menemukan konsep nilai tempat itu sendiri namun dapat pula diterapkan dalam operasi penjumlahan maupun pengurangan bilangan bulat. Proses bertukar ini merupakan ide dasar dalam membangun nilai tempat. Dalam penelitian ini pemahaman nilai tempat akan diawali dengan menghitung banyak biota laut udang kemudian melakukan aktivitas bertukar dengan ketentuan sepuluh udang dapat ditukar dengan satu kepiting dan sepuluh kepiting dapat ditukar dengan satu ikan. Siswa akan fokus memperhatikan banyak kepiting dengan nilai yang berbeda dengan udang, begitupula banyak ikan merepresentasikan nilai yang berbeda dengan kepiting dan udang. Mereka akan memahami himpunan yang sama (banyak udang) yang mewakili model kepiting dan ikan yang ketika dijumlahkan akan membentuk notasi nilai tempat.

Perancangan aktivitas dalam penelitian ini mengacu pada lima karakteristik RME (de Lange dan Zulkardi, 2002). Kelima karakteristik tersebut diuraikan sebagai berikut:

1. Penggunaan konteks sebagai eksplorasi fenomenologikal. Konteks digunakan sebagai titik tolak dari mana suatu konsep matematika yang diinginkan dapat muncul. Masalah kontekstual yang digunakan dalam rancangan penelitian ini adalah konteks kegiatan bertukar benda dengan benda yang biasa dikenal dalam kehidupan sehari-hari siswa. Siswa menghubungkan konteks ini dengan aktivitas bertukar biota laut.

2. Menggunakan model dan simbol untuk matematisasi progresif. Model yang akan digunakan adalah model representatif dari jenis-jenis biota laut yang dibuat dalam manipulatif udang, kepiting dan ikan. Penggunaan model ini diharapkan dapat menggiring siswa dari level informal menuju level formal. Model yang diberikan antara lain model udang satuan sebagai representasi banyaknya angka satuan, model kepiting sebagai representasi banyaknya angka puluhan dan model ikan sebagai representasi angka ratusan. Melalui model yang dirancang siswa, diharapkan siswa dapat mengkonstruksi pemahamannya dalam melihat proses bertukar sepuluh untuk sepuluh satuan sebagai puluhan dan bertukar sepuluh puluhan sebagai ratusan.
3. Menggunakan konstruksi dan produksi siswa. Kontribusi yang besar pada proses pembelajaran diharapkan datang dari konstruksi siswa sendiri yang mengarahkan siswa dari cara-cara informal ke arah yang lebih formal. Berdasarkan aktifitas yang dirancang dalam penelitian ini siswa akan belajar bekerja membuat pengelompokan dari sekumpulan manipulatif udang dan memahami ide pengelompokan. Kebebasan dalam memilih strategi diberikan kepada siswa untuk memecahkan masalah dan menemukan solusi yang tepat. Hal ini selanjutnya akan menggiring siswa dalam konsep pengelompokan sepuluh dan memahami nilai tempat pada bilangan ratusan. Prinsip bertukar biota laut (sepuluh udang untuk satu kepiting dan sepuluh kepiting untuk satu ikan) akan mengkonstruksi pemahaman siswa dalam

memahami letak dan nilai dari bilangan tiga angka.

4. Adanya interaktivitas.

Interaktivitas yang terjadi dikelas tidak hanya antara guru dan siswa tetapi bisa juga antar sesama siswa. Proses interaksi dapat terlihat dalam pembagian siswa menjadi beberapa kelompok kecil dan memberi kebebasan dalam bekerja dengan tetap mengikuti aturan-aturan dari guru. Ketika siswa mengalami kesulitan dalam mengelompokkan jenis biota laut dengan jumlah yang besar maka siswa akan membagi tugas dengan teman sekelompoknya untuk menghitung seluruh biota laut yang diberikan. Pembagian tugas dalam proses bertukar udang dengan kepiting maupun dengan ikan membuat siswa ada dalam kelompok bekerja sama dan saling membantu. Di dalam interaktivitas, negosiasi eksplisit, intervensi, diskusi, kerjasama, dan evaluasi adalah elemen penting dalam proses pembelajaran ketika metode informal siswa dapat digunakan sebagai sarana untuk mendapatkan pengetahuan formal (Zulkardi, 2002).

5. Terintegrasi dengan topik pembelajaran lainnya.

Urutan aktivitas pembelajaran dalam penelitian ini tidak hanya menekankan makna nilai tempat tetapi juga menekankan pada hubungan antara penjumlahan dan pengurangan bilangan tiga angka. Selebihnya, siswa tidak belajar langsung secara prosedural memahami nilai tempat akan tetapi proses pembelajaran akan membangun pemahaman siswa dalam memaknai nilai tempat dan hubungannya dengan operasi bilangan. Disisi lain, karena

pembelajaran kelas 2 SD merupakan pembelajaran yang tematik maka dalam rancangan penelitian ini konteks yang digunakan telah terintegrasi secara langsung dengan pembelajaran sains di tingkat SD. Proses bertukar udang, kepiting, dan ikan mengintegrasikan nilai sosial saling membantu. Selain itu pemahaman nilai tempat merupakan dasar bagi siswa dalam melakukan operasi penjumlahan, pengurangan, perkalian, maupun pembagian di jenjang selanjutnya.

Pada karakteristik PMRI yang kedua, penggunaan model dan simbol bertujuan untuk menjembatani pikiran siswa dari tingkat konkret ke tingkat abstrak. Gravemajer (1994) menggambarkan bagaimana *model of* dari situasional dapat menjadi *model for* menuju penalaran formal matematika. Dalam penelitian ini keempat level dalam *emergent modeling* dapat dideskripsikan sebagai berikut:

1. Level situasional

Pada level ini, konteks bertukar benda dengan benda telah diketahui siswa lewat aktivitas sehari-hari. Melalui pengetahuan informal siswa akan digiring untuk menemukan pengelompokan sepuluh sebagai ide dasar dalam memahami nilai tempat. Aktivitas bertukar satu untuk sepuluh akan menggiring siswa memahami nilai suatu angka berdasarkan letaknya.

2. Level referensial

Level referensial adalah level ketika akan terlihat situasi *model of* dalam bentuk manipulatif biota laut ikan, kepiting dan udang. Model yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah model udang satuan, model udang strip yang berisi sepuluh udang satuan, model

uang lembaran yang berisi seratus uang satuan, model kepiting, dan model ikan.

3. Level umum

Level umum merupakan level ketika siswa mengembangkan model atau strategi yang dapat diaplikasikan pada situasi berbeda atau disebut *model for*. Pada penelitian ini, *model for* akan terjadi ketika siswa telah melakukan pengelompokan biota laut dan melakukan tukar menukar ikan, kepiting dan uang. Proses pendataan pada tabel akan membantu membawa pemahaman siswa dalam menentukan angka ratusan, puluhan dan satuan.

4. Level formal

Level formal merupakan level perpindahan dari situasi umum menuju notasi formal matematika dengan mendaftarkan jumlah manipulatif yang menuliskan bilangan sesuai dengan notasi nilai bilangan tiga angka. Pada akhir kegiatan, ketika siswa telah mengerti konsep nilai tempat pada bilangan tiga angka, siswa diharapkan dapat menentukan nilai dari angka ratusan, puluhan dan satuan dalam notasi nilai tempat. Selanjutnya konsep dasar nilai tempat ini diharapkan dapat membantu siswa bekerja dalam melakukan operasi pengurangan, perkalian, maupun pembagian di jenjang selanjutnya.

Penelitian ini bertujuan memberikan kontribusi pada aktivitas kelas dalam memahami nilai tempat bilangan tiga angka. Dalam penelitian ini, telah dirancang serangkaian aktivitas yang membantu siswa untuk memahami dan menemukan konsep nilai tempat dalam aktivitas bertukar biota laut. Pendidikan Matematika Realistik

menjadi dasar dalam aktivitas pembelajaran yang berlangsung.

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah “Bagaimana pemahaman siswa dalam memahami konsep nilai tempat bilangan tiga angka dengan menggunakan kegiatan bertukar biota laut dapat berkembang dari informal ke formal?”

2. Metodologi Penelitian

Sesuai dengan tujuan penelitian untuk memberikan kontribusi dalam pembelajaran materi nilai tempat bilangan tiga angka, maka metode *design research* digunakan sebagai alat untuk menjawab rumusan masalah sehingga tercapai tujuan penelitian.

Proses penelitian pada *design research* meliputi tahap-tahap sebagai berikut (Gravemeijer dan Coob, 2006): (1) Tahap pertama yaitu *preliminary design* diawali dengan memformulasikan tujuan pembelajaran yang dielaborasi dan diperbaiki selama pelaksanaan eksperimen. Hal-hal yang dilakukan pada tahap ini adalah menganalisis tujuan pembelajaran yang akan dicapai, menentukan dan menetapkan kondisi awal penelitian dengan melakukan observasi dan wawancara dengan guru. Selanjutnya pada tahap ini *Hypothetical Learning Trajectory (HLT)* didiskusikan dan dikembangkan bersama guru. Peneliti menyampaikan peran guru selama proses pembelajaran serta tujuan teoritis yang akan dicapai melalui penelitian. Hal ini menjadi penting dalam menunjang setiap aktivitas pembelajaran dan membantu peneliti dapat memperoleh data yang diharapkan.

Pengumpulan data yang dilakukan dalam tahap ini yaitu

mengumpulkan beberapa data awal dengan melakukan observasi dan wawancara dengan guru matematika sekaligus wali kelas dari kelas uji coba dan kelas percobaan. Dari observasi dan wawancara ini maka guru dan peneliti menetapkan enam siswa dengan tingkat pemahaman tinggi, sedang dan rendah untuk mengimplementasikan proses pembelajaran yang telah dirancang. Selama observasi kelas peneliti menggunakan catatan lapangan dan menuliskan beberapa hal penting yang terjadi selama proses pembelajaran dan berdasarkan pedoman observasi kelas yang digunakan. Sedangkan selama wawancara peneliti menanyakan pengalaman guru yang berhubungan dengan mengajarkan materi nilai tempat, beberapa kesulitan siswa dalam memahami nilai tempat, keberagaman tingkat pengetahuan siswa, dan bagaimana pengaturan tempat duduk siswa. Disamping itu, peneliti juga mendiskusikan HLT yang telah dirancang dengan tujuan untuk melihat pandangan guru apakah siswa mampu untuk menyelesaikan setiap masalah dalam LKS dalam 9 pertemuan.

Pada tahap ini peneliti menyusun soal tes awal yang diberikan kepada 6 siswa kelas 2A yang merupakan kelas uji coba dan 30 siswa kelas 2D dari kelas penelitian. Tes awal ini diberikan setelah siswa belajar mengurutkan bilangan sampai dengan 500. Tes awal ini bertujuan untuk mengetahui pengetahuan awal siswa tentang konsep nilai tempat dan strategi siswa dalam menyelesaikan soal memahami notasi nilai tempat suatu bilangan. Pada akhir pembelajaran, peneliti memberikan soal evaluasi yang bertujuan untuk mengevaluasi proses pembelajaran yang telah berlangsung. Setelah guru menyelesaikan sembilan pertemuan, peneliti memberikan soal tes akhir.

Soal tes akhir digunakan untuk mengetahui pemahaman siswa terhadap materi nilai tempat setelah dilakukan dalam implementasi pembelajaran.

Tahap selanjutnya adalah tahap rancangan penelitian. Pada tahap ini peneliti akan melakukan uji coba kelas penelitian. Uji coba penelitian ini dilakukan untuk 6 orang siswa kelas yang bukan kelas penelitian. Hal ini bertujuan untuk melihat sejauh mana konjektur dan HLT yang dibuat dapat terlaksana. Hasil uji coba kelas kecil ini akan digunakan sebagai pedoman untuk merevisi aktivitas dan konjektur siswa sebelum dilakukan penelitian sesungguhnya (*teaching experiment*) pada kelas penelitian. Selama proses pembelajaran berlangsung, peneliti menggunakan rekaman video dan kamera untuk merekam setiap kejadian yang terjadi pada uji coba kelas kecil ini.

Tahap ketiga adalah tahap *restrospective analysis* yang bertujuan menganalisis data-data yang telah diperoleh. Data yang dianalisis meliputi rekaman video proses pembelajaran dan hasil wawancara terhadap siswa dan guru, lembar hasil pekerjaan siswa, catatan lapangan serta rekaman video dan audio yang memuat proses penelitian dari awal. Data yang diambil dari tahap ini merupakan data seluruh aktivitas pembelajaran selama uji coba penelitian kelas kecil dan penelitian sesungguhnya. Pada tahap ini HLT yang telah didesain dibandingkan dengan proses pembelajaran sebenarnya sehingga peneliti dapat menjawab rumusan masalah penelitian.

Subjek Penelitian

Penelitian ini bertempat di SD Negeri 179 Palembang, dengan subjek penelitian terdiri dari 30 orang siswa kelas 2D SD dan salah seorang guru sebagai guru model.

HLT

HLT adalah salah satu bagian dari perencanaan desain pembelajaran matematika yang memuat tujuan pembelajaran, aktivitas belajar dan dugaan tentang proses pembelajaran. Dugaan peneliti adalah melalui pembelajaran dengan aktivitas bertukar biota laut, siswa diharapkan menemukan konsep nilai tempat bilangan tiga angka berdasarkan posisi atau letak bilangan dalam notasi nilai tempat. Siswa juga diharapkan dapat memahami hubungan dari bertukar biota laut dalam representasi angka ratusan untuk banyaknya ikan, banyaknya puluhan dari representasi keping dan banyaknya satuan dari representasi udang.

Adapun dugaan lintasan pembelajaran (HLT) dapat dijelaskan pada dalam tabel berikut:

Tabel 1. HLT pada Pembelajaran Nilai Tempat Tiga Angka

Tujuan	Aktivitas	Konjektur
Siswa dapat melakukan pengelompokan sepuluh	1.Hands-on counting activity	Terdapat siswa yang menghitung satu-satu, menghitung meloncat dengan kelipatan tertentu atau dengan membilang meloncat sepuluh
Siswa dapat menemukan banyak ikan sebagai angka ratusan, banyak keping lebih sebagai angka puluhan dan udang lebih sebagai angka satuan	2.Siswa melakukan kegiatan bertukar sepuluh udang untuk satu keping dan sepuluh keping untuk satu ikan dan mendata pada tabel	Dari proses pendataan siswa menemukan banyak udang sebagai angka satuan, keping sebagai angka puluhan dan ikan sebagai angka ratusan
Siswa dapat merepresentasikan model dalam angka, menuliskan lambang bilangan dan nama penyebutan	3. Siswa merepresentasikan model dalam angka, menuliskan lambang bilangan dan nama penyebutan	Terdapat siswa yang menyadari banyaknya model yang lebih dari sembilan harus melakukan proses bertukar kemudian merepresentasikan model dalam angka. Ketiga angka yang terbentuk

		membantu siswa menuliskan lambang bilangan dan nama penyebutan dari bilangan tiga angka yang dimaksudkan
Siswa memahami nilai tempat berdasarkan <i>positional notation</i>	4.Siswa menentukan banyaknya angka ratusan, puluhan dan satuan dari bilangan tiga angka	Terdapat siswa yang memahami nilai tempat bilangan tiga angka dan menguraikan bilangan dalam bentuk penjumlahan atau bentuk panjang.

3. Hasil dan Analisis

Temuan dalam penelitian ini adalah: 1) berdasarkan aktivitas 1 menghitung dan mengelompokan sejumlah udang, siswa dapat memahami pengelompokan sepuluh sebagai pengelompokan yang terbaik. 2) berdasarkan pendataan dari kegiatan bertukar biota laut, siswa dapat memahami representasi dari model ikan sebagai representasi dari angka ratusan, 3) model keping sebagai representasi angka puluhan dan model udang sebagai angka satuan. Letak angka yang direpresentasikan dari model dan nilai dari masing-masing model (udang nilainya satu, keping nilainya sepuluh dan ikan nilainya seratus) membantu siswa memahami nilai dari lambang bilangan tiga angka. 4) pemahaman siswa terhadap nilai dan letak dari bilangan tiga angka membawa siswa memahami nilai tempat dalam notasi penjumlahan.

Pada level situasional, siswa menggunakan pengetahuan awal tentang bilangan dan strateginya melalui kegiatan menghitung dan mengelompokkan sejumlah manipulatif udang yang diberikan (guru memberikan jumlah manipulative udang dengan jumlah yang beragam pada setiap kelompok). Melalui aktivitas

mengelompokkan siswa dapat menemukan beberapa strategi dalam mengelompokkan manipulatif uang, beberapa siswa menggunakan strategi menghitung satu-satu dan adapula yang menghitung sambil membilang melompat dua, lima, enam dan sepuluh. Hal ini menuntun mereka menemukan jumlah manipulatif uang yang mereka hitung dan menuliskan dalam angka (gambar 1). Dalam diskusi kelas guru membimbing siswa menemukan bahwa pengelompokan sepuluh sebagai pengelompokan terbaik. Guru menekankan pula keterbatasan angka yang kita miliki membuat kita perlu mengkombinasikan angka-angka tersebut. Sebagai contoh angka satu bergandengan dengan satu disebut sebelas. Angka sebelas terdiri dari dua angka. Proses ini menuntun siswa untuk memahami bahwa pengelompokan sepuluh akan memunculkan suatu unit baru yang diberi nama kesepakatan yaitu puluhan.



Gambar 1. Beberapa strategi siswa dalam mengelompokkan manipulatif uang

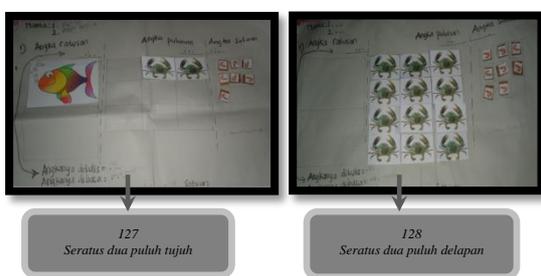
Selanjutnya, pada aktivitas 2 siswa akan dibimbing untuk memahami letak angka dan nilai tempat melalui proses bertukar. Aktivitas 2 ini diawali dengan proses membimbing siswa menemukan banyaknya ikan menunjukkan angka ratusan, banyaknya keping lebih menunjukkan angka puluhan dan uang lebih menunjukkan angka satuan. Ketika guru memberikan sejumlah manipulative (uang strip yang terdiri dari 10 uang, uang satuan dan keping satuan) maka ada beberapa siswa yang memilih

untuk menghitung manipulatif itu terlebih dahulu mengetahui jumlah keseluruhan, mencatat kemudian melakukan proses bertukar, namun ada juga beberapa siswa yang langsung bertukar dan mencatat hasil bertukar sesuai aturan yang diberikan guru, beberapa siswa masih salah dalam menuliskan hasil bertukar oleh karena mereka hanya menghitung banyak keping dan uang yang ada tanpa bertukar. Hal ini membuat hasil presentasi kelompok bervariasi, beberapa kelompok menuliskan jumlah keping maupun uang secara keseluruhan tanpa bertukar dengan ikan. Hal ini dikarenakan mereka tidak menyimak dengan baik aturan bertukar yang guru berikan. Pada saat diskusi kelas guru menekankan kembali aturan bertukar dan menjelaskan mengapa harus bertukar dengan keterbatasan angka yang dimiliki yaitu 0,1,2,3,...,9 sehingga setiap kolom pada tabel diharuskan diisi dengan satu angka. Proses bimbingan dari guru menuntun dan membantu siswa memahami jumlah keping yang lebih dari sepuluh harus ditukarkan dengan satu ikan. Keping yang lebih (kurang dari sepuluh) dicatat kembali dalam kolom keping lebih. Proses mendata hasil bertukar biota laut pada tabel ini, membantu siswa menemukan banyaknya ikan yang ditukar sebagai angka ratusan, banyaknya keping yang lebih sebagai angka puluhan dan banyaknya uang yang lebih sebagai angka satuan.

Pada aktivitas 3 yaitu merepresentasikan model dalam angka, siswa hanya bekerja dengan model ikan, keping dan uang satuan. Dengan menempelkan masing-masing representasi model maka siswa dapat menemukan tiga angka dalam cara penulisan dan nama penyebutan dengan benar. Ketiga angka yang dituliskan diatas

masing-masing model menjadi lambang bilangan tiga angka dan selanjutnya siswa dapat menuliskan dalam nama penyebutan untuk bilangan tiga angka yang dimaksudkan.

Beberapa temuan menarik yaitu siswa yang memiliki pemahaman yang berbeda dalam merepresentasikan model dalam angka namun siswa memahami dengan baik nilai tempat dari dua angka puluhan. Siswa kelompok Gurita (gambar 2 kiri) dengan benar merepresentasikan model dalam angka serta menuliskan lambing bilangan dan nama penyebutan dengan banar. Siswa ini menyadari banyaknya kotak yang tersedia pada kolom udang dan ikan yaitu Sembilan sehingga meskipun mereka diberikan keping dan udang yang lebih dari Sembilan mereka akan merepresentasikan dengan menggunakan manipulative yang kurang dari sepuluh. Sementara itu, kelompok Kura-kura (gambar 2 kanan) merepresentasikan banyaknya keping lebih dari sembilan yaitu sebanyak 12 dan menjelaskan bahwa mereka tidak perlu bertukar karena dua belas keping dan delapan udang yang mereka tempelkan itu dapat ditulis 128 dan dibaca seratus dua puluh delapan.



Gambar 2. Siswa merepresentasikan model dalam angka, menulis lambang bilangan dan nama penyebutan dari bilangan tiga angka.

Selain itu masih ada siswa yang keliru dalam merepresentasikan symbol dalam angka oleh karena kelemahan dari aktivitas ini sendiri

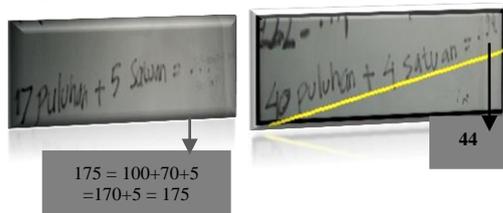
yaitu peneliti memberikan manipulative atau model yang terlalu banyak sehingga siswa cenderung mau menggunakan/menempelkan semua model tanpa berpikir aturan dan kolom yang sudah disediakan. Secara keseluruhan aktivitas ini dapat berjalan dengan baik dengan proses pembimbingan dari guru.

Pada aktivitas 4 siswa akan menentukan banyaknya angka ratusan, puluhan dan satuan pada bilangan tiga angka. Aktivitas ini bertujuan untuk mengembangkan pengetahuan siswa tentang nilai tempat tiga angka. Setelah siswa mengetahui representasi dari masing-masing model dan dapat menggunakan model serta menghubungkan nilai dari masing-masing model dengan nilai tempat dari angka ratusan, puluhan dan satuan yang dituliskan dalam notasi penjumlahan, maka pada aktivitas ke-4 ini diharapkan siswa dapat menuliskan bentuk panjang atau menguraikan bilangan tiga angka sesuai dengan nilai tempat.

Temuan yang diperoleh dalam aktivitas ini yaitu beberapa kelompok melakukan kesalahan yang sama dalam menyelesaikan soal 40 puluhan + 4 satuan, dengan menjawab 40 puluhan + 4 satuan = $40+4=44$ (gambar 5 kanan). Jawaban siswa ini menjelaskan bahwa siswa memiliki alternatif konsep lain dalam menjumlahkan dua digit angka puluhan dan angka satuan. Siswa belum memahami nilai dari dua angka puluhan sehingga mereka berpikir bahwa 40 puluhan sama nilainya dengan angka 40. Lewat bimbingan guru dan proses membilang satu-satu dengan menggunakan nilai dari model keping membantu siswa menemukan nilai dari 40 puluhan. Siswa yang menggunakan model untuk menyelesaikan masalah ini masih berada pada tahap berpikir

menggunakan model sebagai bantuan dalam merepresentasikan 40 puluhan dan 4 satuan.

Sementara itu, beberapa siswa lainnya dapat menjawab dengan benar oleh karena mereka telah memahami nilai tempat bilangan tiga angka. Salah satu kelompok (kelompok kura-kura gambar 5 kiri) menyelesaikan soal 17 puluhan + 5 satuan = 175 = 100 + 70 + 5 = 170 + 5 = 175 jawaban ini menunjukkan siswa sudah memahami nilai tempat dan menuliskan dengan benar nilai setiap angka berdasarkan letaknya dalam penguraian bilangan tiga angka.



17 puluhan + 5 satuan = ...
 $175 = 100 + 70 + 5$
 $= 170 + 5 = 175$

40 puluhan + 4 satuan = ...
44

Gambar 5 Jawaban siswa yang memahami nilai tempat bilangan tiga angka dan menuliskan angka puluhan dan satuan dalam bentuk panjang.

Secara keseluruhan memahami nilai tempat bilangan tiga angka dalam notasi penjumlahan, dapat dipahami dengan baik oleh sebagian besar kelompok dan bagi kelompok yang masih melakukan kesalahan guru membimbing kembali dengan melakukan permainan membilang secara terurut dengan menggunakan model keping, menyebutkan nilai dari model yang ditunjukkan dan nilai dari angka yang merepresentasikan model. Hal ini menunjukkan bahwa tidak semua siswa memiliki pemahaman pada level formal masih ada siswa yang masih memerlukan model dalam memahami nilai tempat bilangan tiga angka.

Secara ringkas proses pemahaman siswa selama proses pembelajaran nilai tempat dengan ide bertukar dapat dijelaskan sebagai berikut: 1)

mengetahui pengelompokan sepuluh sebagai pengelompokan yang terbaik membawa pemahaman siswa memahami bahwa pengelompokan sepuluh dapat dijadikan suatu himpunan yang baru (kegiatan mengelompokkan dan menghitung manipulatif udang); 2) dengan menggunakan manipulatif dari udang strip, udang satuan, keping dan ikan siswa menemukan hubungan dari bertukar 10 keping dengan 1 ikan dan 10 udang dengan satu keping lewat pendataan jumlah ikan sebagai angka ratusan, jumlah keping sebagai angka puluhan dan jumlah udang sebagai angka satuan; 3) siswa dapat menggunakan pemahaman dari kegiatan bertukar untuk merepresentasikan model dalam angka dan menuliskan bilangan tiga angka dalam nama tertulis dan nama penyebutan; 4) proses bertukar biota laut dan pendataan hasil bertukar membantu siswa memahami nilai dan letak dari bilangan tiga angka dan dapat menguraikan bilangan tiga angka sesuai notasi nilai tempat.

Berdasarkan hasil tes akhir dari 26 siswa, yang dapat menyelesaikan tipe soal menghitung dengan pengelompokan dapat dijawab siswa dengan baik dan menggunakan beragam strategi. Hanya ada 5 siswa yang memilih menggunakan strategi pengelompokan sepuluh. Sebanyak 25 siswa dapat menuliskan lambang bilangan dan nama penyebutan dengan benar. Sebanyak 7 orang siswa belum dapat menentukan nilai dari bilangan 222. Sementara itu sebanyak 23 siswa dapat menentukan bilangan ratusan, puluhan dan satuan dari bilangan tiga angka yang diketahui dan hanya ada 12 orang siswa yang dapat menentukan 20 puluhan + 3 satuan dengan benar sesuai dengan notasi nilai tempat.

4. Simpulan dan Saran

Simpulan

Sebelum rangkaian aktivitas ini dilaksanakan, semua siswa berpendapat nilai dari suatu bilangan memiliki arti yang sama dengan nama kesepakatannya dari bilangan tiga angka, oleh karena dalam buku teks materi nilai tempat diajarkan secara prosedural dan secara langsung menentukan nilai tempat dari bilangan tiga angka. Masalah yang dihadapi siswa adalah sulit memahami bahwa nilai angka puluhan berbeda dengan nilai angka yang melekat di depan angka puluhan. Melalui serangkaian aktivitas siswa dapat menemukan arti nilai tempat sebagai nilai dari sebuah angka berdasarkan letak dalam notasi nilai tempat.

Dapat disimpulkan bahwa aktivitas yang didesain (bertukar biota laut) dapat menjadi situasi yang membantu siswa dalam memahami nilai tempat bilangan tiga angka. Hal ini dapat membawa siswa belajar mengembangkan pemahamannya dari tahap informal menuju tahap formal dari pembelajaran matematika yang bermakna. Sebagai titik awal pembelajaran dengan menghitung sejumlah kuantitas dan aktivitas bertukar barang dengan barang membantu siswa memahami pertukaran biota laut dengan menggunakan *model of* yaitu model udang satuan yang dikelompokkan

menjadi sepuluh udang dengan nama udang strip dan kepiting sebagai representasi angka puluhan serta ikan sebagai representasi angka ratusan. Pada proses pendataan masing-masing representasi model dalam angka ratusan, puluhan dan satuan membantu siswa menemukan lambang bilangan tiga angka dan menuliskan dalam nama penyebutan. Rangkaian aktivitas ini membantu siswa dalam memahami hubungan antara penguraian bilangan tiga angka dalam notasi nilai tempat. Siswa dapat menemukan arti dari nilai bilangan tiga angka dan mengembangkan pemikirannya menggunakan aktivitas bertukar dalam memahami nilai tempat setiap angka berdasarkan letaknya.

Saran

Bagi peneliti lain dapat menggunakan hasil penelitian ini untuk dikembangkan dalam materi operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan tiga angka. Bagi guru, disarankan untuk dapat menggunakan aktivitas yang didesain dalam penelitian ini sebagai pembelajaran tematik dalam membelajarkan materi nilai tempat puluhan dan satuan di kelas 1 SD dan konsep nilai tempat bilangan tiga angka di kelas 2.

Daftar Pustaka

- Clements, D. H., dan Sarama, J. (2004). *Early Childhood Mathematics Education Research: Learning Trajectories for Young Children*. New York: Routledge.
- Gravemeijer, K., dan Cobb, P. (2006). *Design Research from the Learning Design Perspective*. dalam J. van den Akker, K. Gravemeijer, S. McKenney, dan N. Nieveen (Eds), *Educational Design Research* (pp. 17-51). London: Routledge.
- Haylock, D. (2010). *Mathematics Explained for Primary Teachers 4th Edition*. London: SAGE.

- Lestari, D. P. (2012). *Deskripsi Kesulitan Belajar Pada Operasi Penjumlahan Dengan Teknik Menyimpan Siswa Kelas I SD N 3 Panjer Kecamatan Kebumen Tahun Ajaran 2011/2012*. Jurnal FKIP Pendidikan Universitas Sebelas Maret.
- Marsigit. (2004). *Mathematics Program for International Cooperation in Indonesia*. Diunduh dari http://www.criced.tsukuba.ac.jp/pdf/08_Indonesia_Marsigit.pdf tanggal 1 Januari 2012.
- Ministry of Education. (1992). *Mathematics in the New Zealand Curriculum*. Wellington: Learning Media.
- Nurmawati, Handayani, S., Rachmiazasi, L. (2000). *Pembelajaran yang Berorientasi Pada Konstruktivistik Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Nilai Tempat Bagi Siswa Kelas III SDN Kutoharjo II Rembang*. Universitas Terbuka. Diunduh dari <http://www.lppm.ut.ac.id/htmlpublikasi/21nurma.htm> tanggal 23 November 2012.
- Ross, S. (1989). *Parts, Wholes and Place Value: A Developmental View*. *Arithmetics Teacher*, 36 (6), 47-51.
- Sharma, M. C. (1993). *Place Value Concept: How Children Learn It and How to Teach It*. Diunduh dari <http://ezproxy.lib.ucf.edu> tanggal 10 Agustus 2012.
- Van de Walle, J. (2008). *Matematika Sekolah Dasar dan Menengah: Pengembangan Pembelajaran, Jilid 1 Edisi Keenam*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Zulkardi. (2002). *Developing a Learning Environment on Realistic Mathematics Education for Indonesian Student Teachers*. Thesis University of Twente. The Netherlands: PrinPartners Ipskamp-Enschede.