View metadata, citation and similar papers at core.ac.uk
brought to you by CORE
provided by Jurnal Mahasiswa Universitas Negeri Surabaya

PENGEMBANGAN STRATEGI HITUNG PERKALIAN DENGAN STRUKTUR DAN POLA BILANGAN PADA SISWA SEKOLAH DASAR

Hanin Fanida
PGSD FIP Universitas Negeri Surabaya, Hanin.4698@yahoo.com

Purwanto
PGSD FIP Universitas Negeri Surabayaaa

Abstrak: Tidak jarang siswa kelas tiga mengalami kesulitan dalam menerima pelajaran perkalian. Walaupun sudah bisa, ketrampilan berhitung atau strategi hitung mereka terbatas. Tujuan penelitian untuk mengembangkan strategi hitung dalam menyelesaikan perkalian. Penelitian ini merupakan *Design Research* di mana pada akhir penelitian dihasilkan sebuah teori pembelajaran lokal dideskripsikan pada Hipotesis Lintasan Belajar (HLB) III. Penelitian dilakukan dalam dua siklus besar yaitu HLB I dan HLB II pada akhir setiap siklus terdapat analisis retrospektif yang menggunakan HLB sebelumnya untuk menganalisis hasil uji coba di lapangan. Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif kualitatif. Aktivitas yang digunakan dalam mengembangkan strategi hitung: pertama, menyusun tutup botol untuk memudahkan menghitungnya. Kedua, menghitung gambar banyak benda. Ketiga, menemukan beberapa struktur dan pola bilangan dari hasil perkalian yang ditentukan. Keempat, konggres matematika. Hasil penelitian HLB I dari 39 siswa yang menggunakan dua strategi sebanyak 26 dan sisanya hanya satu strategi. Sedangkan HLB II dari 34 siswa 21 siswa menggunakan dua strategi sisanya menggunakan satu strategi. Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah melalui desain pembelajaran struktur dan pola bilangan dapat mengembangkan strategi hitung untuk menyelesaikan perkalian.
Kata Kunci: *strategi hitung, perkalian, struktur dan pola bilangan.*

Abstract: *The third graders used to faced have difficulties when they learnt multiplication. Their counting skill and strategy was limited although they could do it. The purpose of this research was to improve the counting strategy of multiplication. It was a research design in which in the end of the research, it resulted a local learning theory, which was described in HLB III. This research consisted of two cycles; HLB I and HLB II. In the end of each cycle, there was a retrospective analysis which used the previous HLB to analyze the trial result. The data gotten was analyzed descriptively and quantitatively. There were four activities to improve a counting strategy. The first is to arrange the bottle cap to count easily. The second is to count the picture of much stuff. The third is to inquiry some number structures and patterns from the determined-multiplication result. The fourth is mathematics congress. The research of HLB I results that there are 13-students of 39 students who use only one strategy and the rest that is 26-students use two strategies. The research of HLB II results that there are 13-students of 34 students who use only one strategy and the others that is 21-students use two strategies. The conclusion is Learning Design using Number Structure and Pattern can develop a counting strategy to solve multiplication problem.*
Keywords: *counting strategy, multiplication, number structure and pattern.*

UNESA Universitas Negeri Surabaya

PENDAHULUAN

Hasil diskusi dengan guru SD tempat peneliti mengajar, peneliti menemukan kenyataan tentang pembelajaran perkalian, mereka cenderung menggunakan strategi hafalan dan drill dalam menanamkan konsep perkalian. Sehingga tidak jarang siswa kelas tiga mengalami kesulitan dalam menerima pelajaran perkalian. Walaupun sudah bisa, ketrampilan berhitung atau strategi hitung mereka terbatas.

Penelitian ini merupakan penelitian *Design Research.* Oleh karena itu dalam penelitian ini akan dirumuskan rangkaian desain aktivitas yang melibatkan peran struktur dan pola bilangan dalam pembelajaran perkalian. Tujuannya yaitu untuk membuat teori pembelajaran lokal yang digunakan untuk mengembangkan strategi hitung siswa dalam menyelesaikan perkalian. Dalam desain aktivitas tersebut, peneliti membuat dugaan terhadap situasi pembelajaran yang mungkin terjadi saat aktivitas tersebut diimplementasikan dalam kelas eksperimen. Dugaan tersebut disebut dengan hipotesis lintasan belajar (HLB).

Freudenthal (1991) menyarankan bahwa kita dapat menggunakan situasi kontekstual untuk memberi aktivitas yang lebih bermakna dalam kelas matematika. Situasi kontekstual tersebut secara didaktik diambil dari fenomena yang terkait dengan konsep.

Dalam proses desain aktivitas di penelitian ini, fenomena yang digunakan adalah struktur tutup botol bekas yang disusun siswa. Sedangkan fenomena gambar berpola dipakai untuk mengajarkan pola bilangan. Dan pada akhirnya, konsep perkalian dibangun dengan serangkaian aktivitas yang difokuskan pada hubungan antar operasi hitung terkait.

Van De Walle (2008) mengatakan bahwa pola-pola bilangan dan operasi memainkan peran yang sangat besar dalam membantu siswa belajar dan menguasai fakta-fakta dasar perkalian. Handayani (2008) mengembangkan seperangkat aktivitas dengan menggunakan kupu-kupu pada siswa kelas satu, di mana fenomena kesimetrian pada sayap kupu-kupu digunakan untuk menanamkan konsep *doubling* (menggandakan) atau konsep awal perkalian dua secara informal. Fachir (2005) menggunakan tutup botol bekas sebagai media, Armanto (2004) menggunakan gambar kelereng yang tersusun dengan pola tertentu digunakan untuk menanamkan konsep perkalian sebagai penjumlahan berulang.

Dari beberapa penelitian tersebut diatas menunjukkan dalam perkalian diperlukan mengenalkan struktur dan pola bilangan untuk menanamkan konsep, sehingga dengan sendirinya strategi dalam menyelesaikan perkalian akan lebih banyak.

Desain aktivitas yang dalam penelitian ini sejalan dengan pendekatan PMRI karena sesuai dengan karakteristiknya yaitu menggunakan masalah kontekstual (menghitung dan menyusun tutup botol siswa), menggunakan model (gambar berstruktur). Untuk itulah penelitian ini juga menggunakan PMRI.

Analisis dari penelitian ini mendeskripsikan perubahan proses berpikir anak selama mereka beraktivitas. Hal tersebut digunakan untuk membangun sebuah teori pembelajaran lokal (Gravemeijer, 2004). Teori pembelajaran lokal tersebut menawarkan sebuah kerangka rangkaian aktivitas untuk membangun konsep perkalian serta mengembangkan strategi dan alasan matematis dari siswa kelas 3 terkait dengan materi-materi tersebut.

Untuk itu peneliti mengambil judul penelitian, "Upaya Mengembangkan Strategi Hitung untuk Menyelesaikan Perkalian dengan Struktur dan Pola Bilangan bagi Siswa Kelas 3 SDN Keputih No.245 Surabaya"

Tujuan penelitian yang akan dilakukan adalah untuk mengetahui pengembangan strategi hitung siswa dan desain aktivitas yang digunakan dalam mengembangkan strategi hitung untuk menyelesaikan perkalian dengan struktur dan pola bilangan.

Pola bilangan dapat membantu siswa untuk berpikir lebih cepat dalam menghitung jumlah benda. Pola tidak hanya terdapat pada bilangan tetapi juga berada pada setiap sesuatu disekitar kita. Pola bilangan memberikan kesempatan bagus bagi siswa untuk mengembangakan pemahaman mereka tentang pola matematis. Pola bilangan yang ditemukan dalam bagan atau urutan bilangan berdasarkan aturan tertentu membantu siswa untuk berpikir aljabar (Van De Walle, 2008).

Struktur perkalian dalam penelitian ini adalah bagaimana cara siswa menyusun suatu benda sehingga dapat membantu siswa menghitung benda tersebut dengan mudah kemudian dituliskan dalam pola bilangan perkalian yang terbentuk.

Beberapa strategi yang biasanya digunakan dalam menyelesaikan perkalian adalah (J. Wright, 2006:176): (1) Direct model: children use counters to represent the problem. They count the objects to arrive at an answer; (2) Counting strategies: children use skip counting, or skip counting in combination with counting by 1s, to find solution; (3) Derived facts: children use the multiplication fact they already know as a starting point to find a fact they don't know; (4) Standard math fact: children use the fact efficiently, but can also explain how the story problems might be interpretations of given fact.

METODE

Jenis penelitian ini adalah *Design Research. Design research* merupakan sebuah proses berdaur atau siklus dalam urutan desain pembelajaran, pemberian permasalahan dan perevisian di setiap kelas kemudian refleksi dari sistem pengajaran sehingga siklus perputaran yang meliputi pemberian permasalahan, perevisian dan pengaplikasiannya dapat diulang kembali (Brown and Collins dalam Gravemeijer, 2004:109). Setiap fase pada penelitian ini adalah sebagai berikut: Fase 1: Persiapan dan Desain Pada fase awal ini peneliti merumuskan rangkaian aktivitas yang dapat diimplementasikan dalam kelas uji coba untuk mencapai tujuan penelitian tersebut. Dalam desain aktivitas tersebut, peneliti membuat dugaan terhadap situasi pembelajaran yang mungkin terjadi saat aktivitas tersebut diimplementasikan dalam kelas uji coba. Peneliti mempertimbangkan ketiga komponen yang terdapat di HLB sebagai instrumen penelitian yang menghubungkan antara prediksi di HLB dengan kondisi di kelas uji coba yang sesungguhnya. Fase 2: Uji Coba Kelas Pada penelitian ini, HLB I diujicobakan di kelas III A tahun pelajaran 2011-2012. Selama kelas uji coba dilakukan refleksi harian antara perkiraan dalam HLB dengan pengalaman nyata di kelas. Hasil refleksi bisa jadi mengubah beberapa aktivitas yang akan mempengaruhi HLB berikutnya. Hasil refleksi tersebut merupakan acuan untuk aktivitas pada HLB II yang diujicobakan di kelas III A tahun pelajaran 2012-2013. Fase 3: Analisis *Retrospektif* Penelitian ini memiliki siklus besar dan

UNESA Universitas Negeri Surabaya

siklus-siklus kecil. Dalam setiap siklus besar terdapat siklus kecil yang serupa. Siklus-siklus kecil digunakan melaksanakan rancangan pembelajaran sedangkan siklus besar untuk menyusun teori pembelajaran lokal.

Subyek penelitian ini adalah siswa kelas III A Sekolah Dasar Negeri Keputih No.245 tempat mengajar dari peneliti tahun pelajaran 2011-2012 dan tahun pelajaran 2012-2013.

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini adalah observasi, dokumentasi dan catatan lapangan. Instrumen penelitian terdiri dari lembar Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Lembar Kerja Siswa (LKS) tiap aktivitas, test dan HLB.

Teknik analisis data penelitian ini adalah yakni dengan metode analisis deskriptif kualitatif yaitu dengan cara mereduksi data yang diperoleh kemudian dikelompokkan dan dimaknai yang terakhir disimpulkan.

Pada penelitian ini, untuk mengetahui tingkat keberhasilan siswa dalam memahami materi baik secara individu maupun secara klasikal maka digunakan cuplikan aktivitas yang telah direkam pada setiap bagian episod sebagai buktinya. Peneliti menggunakan pertanyaan yang dibagi dalam tiga komponen yang merupakan bagian dari HLB untuk mengetahui ketercapaian HLB 1) Ketercapaian Belajar; (a) Apakah siswa telah mencapai tujuan belajar pada setiap aktivitas?; (b) Bagaimana menanggulangi siswa yang belum mencapai ketercapaian tujuan belajar?; 2)Aktivitas Belajar; (a) Pada bagian mana (pada saat bekerja secara individu atau secara klasikal) siswa menunjukkan proses peningkatan startegi dalam menyelsaikan perkalian?; (b) Konsep matematika apa yang dipelajari oleh siswa ketika melakukan aktivitas pembelajaran?; 3)Proses Pembelajaran; (a) Apakah dugaan yang terdapat pada HLB terjadi di kelas eksperimen?; (b) Apakah terdapat dugaan lain yang muncul sebagai penjelasan?

Berikut ini merupakan desain aktifitas pada Hipotesis Lintasan Belajar. Di mana terdapat empat aktifitas yang dilaksanakan: pertama Menyusun tutup botol untuk memudahkan dalam menghitungnya, Indikator: Menggambar pola tutup botol, menemukan cara menghitung, mengetahui jumlah tutup botol. Tujuan Aktivitas: (a) Menemukan struktur termudah untuk menghitung jumlah tutup botol; (b) Menuliskan struktur dan pola bilangan perkalian. (c) Menerapkan konsep perkalian sebagai penjumlahan berulang. Permasalahan: Susunlah tutup botolmu agar mudah dihitung jumlah seluruhnya! Kemudian isilah tabel berikut ini sesuai dengan perintah! Alat dan Bahan: Di setiap kelompok dibagikan tutup botol yang berbeda jumlahnya agar mereka tidak saling mencontoh. Aktivitas: Setiap kelompok dibagikan tutup botol yang jumlahnya berbeda tujuannya agar tidak saling mencontoh. Siswa diberikan permasalahan oleh guru "Susunlah tutup botolmu agar mudah dihitung jumlah seluruhnya! Kemudian isilah tabel berikut ini sesuai dengan perintah!". Jawaban yang diharapkan adalah pola bentuk geometri (barisan bilangan persegi atau barisan bilangan persegi panjang). Setiap kelompok menyusun tutup botol yang diberikan sesuai dengan pendapat mereka bahwa itu adalah susunan yang termudah untuk mengetahui jumlahnya. Peran guru yaitu menuntun siswa dengan mengajukan pertanyaan "bagaimana cara menghitung jumlah tutup botol yang kalian punya, setelah kalian menyusunnya?". Kesulitan yang mungkin dihadapi siswa adalah menyusun dan menghitung sesuai dengan struktur dan pola bilangan perkalian. Peran guru yakni mengarahkan atau menunjukkan jawaban kelompok yang hasilnya sudah sesuai dengan harapan guru. Adapun strategi yang kemungkinan dipakai siswa untuk mengetahui jumlah tutup botol tersebut adalah menghitung satu-satu, membilang lompat, mengalikan jumlah kolom dan barisnya. Hasil dari kerja kelompok dibandingkan dengan kelompok lain. Setelah itu untuk menanamkan konsep perkalian sebagai penjumlahan berulang guru mengajukan pertanyaan "manakah susunan yang termudah untuk diketahui jumlahnya?" yang selanjutnya guru dan siswa menyimpulkan bahwa perkalian merupakan penjumlahan berulang dan menyepakati struktur dan pola yang akan digunakan pada pembelajaran berikutnya.

Aktivitas yang kedua Menghitung jumlah gambar benda yang diberikan guru dengan menggunakan struktur dan pola perkalian, Indikator : Memahami perkalian sebagai penjumlahan berulang, memehami sifat komutatif dalam perkalian. Tujuan Aktivitas: (a) Menerapkan perkalian sebagai penjumlahan berulang; (b) Memahami sifat komutatif dalam perkalian. Permasalahan: Tuliskan pola perkalian gambar di bawah ini! Jelaskan cara menghitung banyak gambar tersebut! Kamu boleh mengelompokkan gambar untuk memudahkan perhitungannya. Alat dan Bahan : Disetiap kelompok dibagikan 1 buah LKS yang berisi gambar benda yang berpola. Aktivitas: Siswa duduk secara berkelompok. Siswa mengamati gambar berpola yang diberikan guru dengan gambar masing-masing kelompok dibuat sama, selanjutnya siswa menuliskan struktur dan pola bilangan perkalian dari gambar berpola tersebut. Hasil dari jawaban mereka dipajang lalu dibandingkan dengan kelompok lain. Adapun strategi yang kemungkinan dipakai siswa untuk mengetahui jumlah gambar tersebut adalah menghitung satu-satu (bagi siswa yang belum paham perkalian sebagai penjumlahan berulang), membilang lompat (yang sudah paham perkalian sebagai penjumlahan berulang), mengalikan jumlah kolom dan barisnya (yang sudah paham struktur

UNESA Universitas Negeri Surabaya

perkalian). Mengingat salah satu tujuan aktivitas ini adalah menerapkan sifat komutatif, maka salah satu dari kemungkinan jawaban kelompok diharapkan ada yang terbalik (misalkan: 3x6 terbalik dengan 6x3). Saat hasilnya dipajang guru bertanya apakah hasil yang diperoleh dari setiap kelompok sama? Jika tidak, mengapa?. Beberapa kelompok mungkin memberikan hasil yang berbeda karena belum paham atau kurang teliti menerapkan gambar berpola tersebut sebagai penjumlahan berulang. Setelah guru mengajukan pertanyaan "Jika jawaban teman kalian terbalik, apakah hasil perkaliannya tetap sama?" Dengan pertanyaan itu mungkin diharapkan siswa menyadari adanya sifat komutatif dalam perkalian. Kesulitan yang mungkin dihadapi siswa adalah menemukan dan menyadari adanya sifat komutatif dalam perkalian.

Aktivitas ketiga Menemukan beberapa struktur dan pola bilangan dari hasil perkalian yang ditentukan. Indikator: Menerapkan sifat komutatif dalam perkalian, menemukan beberapa struktur dan pola bilangan dari hasil perkalian yang ditentukan. Tujuan Aktivitas: (a) Memahami sifat komutatif dalam perkalian; (b) Menemukan beberapa struktur dan pola bilangan dari hasil perkalian yang ditentukan. Permasalahan: Lengkapilah titik-titik berikut! Kalian bisa menambah ranting bilangannya dengan mengalikan bilangan yang terdekat (tetangganya). Alat dan Bahan : Disetiap kelompok dibagikan 1 buah LKS yang berisi bilangan. Aktivitas: Siswa duduk secara berkelompok. Siswa menuliskan beberapa struktur dan pola bilangan hasil perkalian. Bilangan hasil perkalian dibuat sama. Hasil dari jawaban mereka dipajang lalu dibandingkan dengan kelompok lain. Adapun strategi yang kemungkinan dipakai siswa untuk menemukan beberapa struktur dan pola bilangannya yaitu: mereka menggunakan fakta perkalian yang mereka ketahui. Peran guru adalah membantu siswa dengan bertanya, bilangan tersebut merupakan hasil perkalian berapa saja? Jika dikalikan dengan bilangan terdekat berapa saja hasilnya? Kesulitan yang mungkin dihadapi siswa adalah menemukan perkalian-perkalian yang terdekat dengan perkalian tersebut.

Aktivitas keempat Konggres matematika. Indikator: Mempresentasikan hasil dari aktivitas 3 yakni menemukan beberapa struktur dan pola bilangan perkalian yang ditentukan, menyelesaikan perkalian yang hasilnya tiga angka dengan beberapa strategi. Tujuan Aktivitas: (a) Mempresentasikan hasil dari aktivitas 3 yakni menemukan beberapa struktur dan pola bilangan perkalian yang ditentukan; (b) Menyelesaikan perkalian yang hasilnya tiga angka dengan beberapa strategi. Permasalahan: Melesaikan soal dengan cara yang berbeda. Alat dan Bahan : Disetiap kelompok dibagikan soal. Aktivitas: Sesuai dengan penjelasan guru tentang kegiatan hari ini, perwakilan setiap kelompok mempresentasikan hasil kerja aktivitas 3. Kelompok yang lain menanggapi dengan memberikan pertanyaan. Peran guru dalam hal ini adalah sebagai moderator dan mengoreksi jawaban tiap kelompok. Dari aktivitas yang dilakukan, mulai dari aktivitas 1 sampai aktivitas 3, diharapkan siswa dapat memahami dan menerapkan struktur dan pola bilangan ke dalam soal yang diberikan pada aktivitas 4. Permasalahan tersebut merupakan bentuk dari rangkuman hasil aktivitas belajar yang dilakukan siswa berupa soal cerita. Permasalahan tersebut dikerjakan secara individu. Kesulitan siswa adalah memahami maksud soal sehingga guru membantu supaya siswa paham dengan memberikan arahan maksud isi soal dan meminta siswa menuliskan kalimat matematika. Kemungkinan strategi siswa dalam mengerjakan soal yaitu menggunakan penjumlahan berulang dan perkalian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada **HLB I**, peneliti mendesain 4 aktivitas selama empat hari efektif. Kegiatan dalam HLB 1 yang dilakukan pada kelas eksperimen adalah menyusun tutup botol untuk memudahkan dalam menghitungnya, menghitung jumlah gambar benda yang diberikan guru dengan menggunakan struktur dan pola perkalian, Menemukan beberapa struktur dan pola bilangan dari hasil perkalian yang ditentukan dan konggres matematika yakni menyelesaikan permasalahn yang diberikan dengan minimal 2 cara yang berbeda. Peneliti melakukan refleksi harian antara dugaan dalam HLB dengan pengalaman nyata di dalam kelas. Refleksi akan menghasilkan perubahan pada beberapa aktivitas yang akan memberikan kontribusi dalam menyempurnakan HLB berikutnya. Pada ujicoba HLB I aktivitas pertama hampir semua siswa menyusun tutup botolnya dengan pola lima-lima dan sepuluh-sepuluh.

Aktivitas kedua sebagian besar dengan mengelompokkan kemudian dikali jumlah kelompok yang terbentuk untuk menentukan jumlahnya. Sebagian kecil mengalikan kolom dan baris untuk menentukan banyak bendanya. Aktivitas ketiga hampir semua kelompok dapat melengkapi perkalian yang terbentuk dari bilangan yang ditentukan.

Aktivitas terakhir hampir semua siswa dapat menyelesaikan soal dengan tepat menggunakan cara penjumlahan berulang dan perkalian bersusun. Dan dalam menyelesaikan test dari 39 siswa yang menggunakan satu strategi sebanyak 13 siswa sedangkan 26 siswa yang lain menggunakan 2 strategi yang hampir semua mengguanakan cara penjumlahan berulang dan teknik bersusun.

UNESA Universitas Negeri Surabaya

Berikut adalah pembahasan indikator keberhasilan HLB I yang telah dilakukan. Ketercapaian Belajar: 1)Apakah siswa telah mencapai tujuan belajar pada setiap aktivitas ?Berdasarkan hasil penelitian, pada aktivitas 1 hampir semua siswa belum mencapai tujuan belajar dalam menyusun tutup botol agar mudah diketahui jumlahnya. Hal tersebut dikarenakan siswa tidak tahu struktur yang bagaimana agar mudah dihitung. Siswa lebih memilih menghitung satu-satu tanpa disusun, ada juga siswa yang hanya menyusun tanpa memikirkan kemudahan dalam menghitungnya. Namun demikian beberapa siswa ada yang bertanya karena tidak paham tentang petunjuk yang diberikan oleh guru, mereka mulai "bereksperimen" dengan tutup botolnya dan berusaha menyusunya secara terstruktur. Pada aktivitas 2 dan 3 siswa telah mencapai tujuan belajar, hal ini dikarenakan siswa mulai paham tentang struktur dan pola bilangan. Sedangkan pada aktivitas 4 beberapa siswa masih kebingungan dalam memahami soal cerita pada umumnya. 2)Bagaimana menanggulangi siswa yang belum mencapai ketercapaian tujuan belajar? Siswa yang belum mencapai tujuan belajar siswa diberikan pertanyaan individu secara lisan. Berikut adalah dialog antara siswa dengan peneliti tentang pertanyaan arahan :

Guru : Berapa jumlah tutup botolmu ?
(Siswa menghitung tutup botol yang diambilnya lalu menghitungnya satu persatu tanpa menyusun dengan rapi)
Guru : Lama tidak menghitungnya ?
Reike : Lama, bu.
Guru : klo tiba-tiba lupa kamu harus mulai dari awal lagi ?
Reike : ya, bu.
Guru : Nah..! sekarang susun tutup botolmu supaya menghitungnya cepat, lebih hebat lagi hanya dengan melihat kamu tahu jumlah seluruh tutup botolmu !(Siswa menyusun tutup botolnya secara terstruktur sesuai kenginannya dan mulai menghitungnya)
Guru : Berapa jumlah tutup botolmu sekarang ?
Reike : 105
Guru : Baiklah sekarang coba kamu gambar hasil susunanmu itu di lembar yang tadi diberi bu guru !

Setelah diberikan pertanyaan arahan, siswa dapat menyusun tutup botolnya secara terstruktur dan mencoba menghitungnya. Pada awalnya siswa menghitung tutup botolnya satu persatu, tetapi kemudian menghitungnya kembali sesuai pola pada struktur tutup botol yang disusunnya.

Aktivitas Belajar: 1)Pada bagian mana (pada saat bekerja secara individu atau secara klasikal) siswa menunjukkan proses peningkatan pemahaman ketika pembelajaran? Secara individu siswa lebih terlihat menunjukkan peningkatan pemahaman, hal ini disebabkan karena siswa jarang diberikan kegiatan berupa diskusi antar teman atau kerja kelompok sehingga siswa belum terbiasa bekerja dalam kelompok belajar dan siswa cenderung memaksakan keinginannya sendiri tanpa memperhatikan petunjuk yang diberikan. Berikut cuplikan dialog bahwa siswa paham tentang konsep perkalian sebagai penjumlahan berulang :

Guru : Berapa jumlah seluruh tutup botolmu ?
Sandi : 100 bu.
Guru : Bagaimana caramu menghitungnya ?
Sandi : 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100
Guru : Kamu menyusun tutup botol lima-lima, kenapa menghitungnya sepuluh-sepuluh ?
Sandi : Kalau lima-lima lama, kalau sepuluh-sepuluh lebih cepat.
Guru : berarti kalau disusun lima-lima ada berapa limanya?
Sandi : ada 20
Guru : kalau dituliskan dalam perkalian?
Sandi : 20×5

Siswa menunjukkan pemahamannya tentang struktur dan pola bilangan, siswa tidak lagi menghitung tutup botolnya satu per satu melainkan menghitung sesuai pola pada struktur tutup botolnya. 2)Konsep matematika apa yang dipelajari oleh siswa ketika melakukan aktivitas pembelajaran? Pada setiap aktivitas yang dilakukan oleh siswa, siswa mempelajari cara mengembangkan strategi hitung untuk menyelesaikan perkalian dengan struktur dan pola bilangan. Pada aktivitas pertama, siswa menyusun tutup botol untuk memudahkan menghitungnya. Dalam aktivitas ini siswa belajar tentang perkalian sebagai penjumlahan berulang. Pada aktivitas kedua siswa menghitung banyak benda yang diberikan dengan menggunakan struktur dan pola perkalian. Dalam aktivitas ini siswa belajar perkalian sebagai penjumlahan berulang dan memahami sifat komutatif pekalian. Pada aktivitas ketiga, siswa menemukan beberapa struktur dan pola bilangan dari hasil perkalian yang ditentukan. Dalam aktivitas ini siswa belajar menerapkan sifat komutatif dalam perkalian. Aktivitas ke empat, adalah konggres matematika. Pada aktivitas ini siswa menyelesaikan perkalian yang hasilnya tiga angka dengan beberapa strategi.

Proses Pembelajaran: 1) Apakah dugaan yang terdapat pada HLB terjadi di kelas eksperimen? Dugaan yang terdapat pada HLB 1 terjadi di dalam kelas. Sebagai contoh, dalam menyusun benda secara terstruktur, strategi berupa jawaban siswa yang diperkirakan ternyata muncul secara lambat. Dimulai dari menghitung satu-statu, kemudian menghitung lompat selanjutnya

UNESA Universitas Negeri Surabaya

mengalikan baris dengan kolomnya. Hal ini disebabkan karena pada aktivitas 1 belum semua siswa memahami petunjuk yang diberikan oleh guru. Pada aktivitas 4 strategi yang digunakan siswa hampir semuanya menggunakan penjumlahan berulang dan perkalian bersusun pendek. 2) Apakah terdapat temuan lain yang muncul sebagai penjelasan? Pada aktivitas 1, cara siswa menyusun tutup botolnya secara terstruktur tidak hanya berpola lima-lima atau sepuluh-sepuluh, tetapi ada yang menyusunnya dengan pola enam-enam dan segitiga, tetapi ketika ditanya berapa jumlah tutup botolnya, siswa yang menyusun tutup botolnya enam-enam dan segitiga kesulitan menghitungnya. Alasan siswa menyusun tutup botolnya enam-enam dan segitiga adalah biar bagus. Siswa juga memilah-milah tutup botolnya berdasarkan warna dan merknya, sehingga tidak terfokus untuk menghitung banyak tutup botolnya yang dipunyainya.

Pada aktivitas 2, cara siswa menghitung jumlah gambar berpola yang diberikan adalah dengan mengelompokkan setelah itu dikalikan dengan banyak kelompok yang terbentuk.

Berdasarkan hasil dan temuan dari HLB I maka pada HLB II terdapat beberapa perubahan yang merupakan tindak lanjut dari ide-ide yang disampaikan oleh siswa pada HLB I serta supaya dapat membawa siswa kearah kegiatan yang lebih kontekstual. Perubahan tersebut meliputi : 1) Pada aktivitas 1, media berupa tutup botol logam yang berwarna-warni diganti dengan tutup botol aqua yang berwarna sama. 2) Pada Lembar Kerja Siswa (LKS) dicantumkan tujuan pembelajarannya. Supaya siswa jelas dengan melakukan aktivitas yang diminta pada LKS mereka memahami tujuan pembelajarannya.
Peneliti mendesain 4 aktivitas selama empat hari efektif. Kegiatan dalam **HLB II** adalah menyusun tutup botol untuk memudahkan dalam menghitungnya, menghitung jumlah gambar benda yang diberikan guru dengan menggunakan struktur dan pola perkalian, Menemukan beberapa struktur dan pola bilangan dari hasil perkalian yang ditentukan dan konggres matematika yakni menyelesaikan permasalahan yang diberikan dengan minimal 2 cara. Pada ujicoba HLB II aktivitas pertama hampir semua siswa menyusun tutup botolnya dengan pola lima-lima dan sepuluh-sepuluh.

Aktivitas kedua sebagian besar dengan mengelompokkan kemudian dikali jumlah kelompok yang terbentuk untuk menentukan jumlahnya. Sebagian kecil mengalikan kolom dan baris untuk menentukan banyak bendanya.

Aktivitas ketiga hampir semua kelompok dapat melengkapi perkalian yang terbentuk dari bilangan yang ditentukan.

Aktivitas terakhir hampir semua siswa dapat menyelesaikan soal dengan tepat menggunakan cara penjumlahan berulang dan perkalian bersusun.

Dalam menyelesaikan tes yang diberikan tidak hanya menggunakan satu strategi tetapi mereka menggunakan dua strategi. Dari 34 siswa yang menggunakan satu strategi sebanyak 13 siswa sedangkan 21 siswa yang lain menggunakan 2 strategi.

Berikut adalah pembahasan indikator keberhasilan HLB II yang telah dilakukan. Ketercapaian Belajar: 1) Apakah siswa telah mencapai tujuan belajar pada setiap aktivitas? Berdasarkan hasil penelitian, pada aktivitas 1 dan 2 siswa telah mencapai tujuan belajar dalam setiap aktivitasnya. Siswa lebih mudah memahami kegiatan yang dilakukan karena beberapa perubahan yang dibuat berdasarkan hasil dari HLB I dengan perubahan media tutup botol yang berwarna warni ke tutup botol aqua yang warnanya sama. Dalam kegiatan ini siswa tidak lagi memilah-milah berdasarkan warna. Siswa lebih terfokus pada cara menghitungnya dengan cepat

Guru : Berapa jumlah tutup botolmu ?
Nando : 20,40,60,80,100
(Siswa menghitung tutup botol yang disusunnya dengan mengelompokkan duapuluh-duapuluh)
Guru : Mengapa kamu menyusunnya begitu ?
Nando : Supaya cepat menghitungnya.
Guru : Baiklah sekarang coba kamu gambar hasil susunanmu itu di lembar yang tadi diberi bu guru !

Sedangkan pada aktivitas 3 dan 4 beberapa siswa masih kebingungan tentang soal yang diberikan, sebagian siswa tidak menemukan struktur perkalian yang dimaksud. Hal tersebut kemungkinan disebabkan kondisi kelas kurang kondusif saat pembelajaran serta daya serap siswa dalam memahamikonsep kurang. 2) Bagaimana menanggulangi siswa yang belum mencapai ketercapaian tujuan belajar? Pada aktivitas awal, terdapat beberapa siswa yang belum mencapai beberapa ketercapaian tujuan belajar dikarenakan kondisi lingkungan belajar yang kurang mendukung serta keterbatasan kemampuan siswa dalam memahami konsep. Siswa yang belum mencapai tujuan belajar siswa diberikan pertanyaan individu secara lisan.

Guru : Berapa jumlah tutup botolmu ?
Siswa : hem 1, 2,3,…..(bentuk segitiga, ada juga yang menyusun empatbelas-empat belas)
Guru : lama… juga sulit. Coba kamu susun sepuluh-sepuluh! Berapa jumlahnya sekarang ?
Siswa : 130

UNESA Universitas Negeri Surabaya

Pada aktivitas 3 terdapat beberapa siswa yang belum mencapai beberapa ketercapaian tujuan belajar dikarenakan belum paham maksud LKS yang diberikan. Siswa yang belum mencapai tujuan belajar siswa diberikan pertanyaan individu secara lisan.

Guru : 120 itu merupakan hasil perkalian bilangan berapa ?

Siswa : bingung bu

Guru : Coba mulai dari angka 1!

Siswa : 1×120, 2×60, 3×40, 4×30, 5×24, 6×20, 8×15, 10×12

Pada aktivitas 4, siswa yang belum mencapai tujuan belajar dijelaskan maksud soal yang diberikan secara besama-sama.

Aktivitas Belajar: 1) Pada bagian mana (pada saat bekerja secara individu atau secara klasikal) siswa menunjukkan proses peningkatan pemahaman ketika pembelajaran?

Baik secara individu maupun klasikal siswa menunjukkan proses peningkatan pemahaman ketika pembelajaran. Secara individu terbukti dengan pemecahan permasalahan kontekstual yang diberikan berupa soal. Sedangkan secara klasikal terbukti dari pertanyaan yang diberikan oleh guru kepada siswa ketika pembelajaran. Pertanyaan tersebut merupakan pertanyaan yang menunjukkan tingkat pemahaman siswa tentang konsep yang diajarkan. Berikut ini adalah cuplikan dialog antara guru dengan siswa.

Guru : 8×15 brapa hasilnya?

Siswa : 120 bu

Guru : kira-kira jika dibalik 15×8 hasilnya sama tidak?

Siswa : sama 120 bu

Aktivitas belajar 2) Konsep matematika apa yang dipelajari oleh siswa ketika melakukan aktivitas pembelajaran? Pada setiap aktivitas yang dilakukan oleh siswa, siswa mempelajari cara mengembangkan strategi hitung untuk menyelesaikan perkalian dengan struktur dan pola bilangan. Pada aktivitas pertama, siswa menyusun tutup botol untuk memudahkan menghitungnya. Dalam aktivitas ini siswa belajar tentang perkalian sebagai penjumlahan berulang. Pada aktivitas kedua siswa menghitung banyak benda yang diberikan dengan menggunakan struktur dan pola perkalian. Dalam aktivitas ini siswa belajar perkalian sebagai penjumlahan berulang dan memahami sifat komutatif pekalian. Pada aktivitas ketiga, siswa menemukan beberapa struktur dan pola bilangan dari hasil perkalian yang ditentukan. Dalam aktivitas ini siswa belajar menerapkan sifat komutatif dalam perkalian. Aktivitas ke empat, adalah konggres matematika. Pada aktivitas ini siswa menyelesaikan perkalian yang hasilnya tiga angka dengan beberapa strategi.

Proses Pembelajaran: 1) Apakah dugaan yang terdapat pada HLB terjadi di kelas eksperimen? Dugaan yang terdapat pada HLB II terjadi di dalam kelas. Sebagai contoh, dalam menyusun benda secara terstruktur, strategi berupa jawaban siswa yang diperkirakan ternyata muncul. Dimulai dari menghitung satu-statu, kemudian menghitung lompat selanjutnya mengalikan baris dengan kolomnya. Ada juga yang mengelompokkan bendanya. Pada aktivitas 4 strategi yang digunakan siswa hampir semuanya menggunakan penjumlahan berulang dan perkalian bersusun pendek. 2) Apakah terdapat temuan lain yang muncul sebagai penjelasan? Pada aktivitas 1, cara siswa menyusun tutup botolnya secara terstruktur tidak hanya berpola lima-lima atau sepuluh-sepuluh, tetapi ada yang mengelompokkan duapuluh-duapuluh

Pada aktivitas 2, cara siswa menghitung jumlah gambar berpola yang diberikan adalah dengan mengelompokkan setelah itu dikalikan dengan banyak kelompok yang terbentuk.

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan penelitian yang telah peneliti lakukan, peneliti menyimpulkan hasil dari kegiatan penelitian, yaitu : Dengan struktur dan pola bilangan dapat mengembangkan strategi hitung dalam menyelesaikan perkalian bagi siswa SDN Keputih No.245 Surabaya. Dapat terlihat dari hasil test hampir semua siswa menggunakan 2 strategi dalam menyelesaikan perkalian. Desain aktivitas yang digunakan oleh guru dalam mengembangkan strategi hitung untuk menyelesaikan perkalian dengan struktur dan pola bilangan secara singkat dideskripsikan pada Hipotesis Lintasan Belajar (HLB) III berikut: **Aktivitas 1,** Menyusun tutup botol untuk memudahkan dalam menghitungnya. Melalui aktivitas ini hampir semua siswa dapat menerapkan konsep perkalian sebagai penjumlahan berulang. **Aktivitas 2,** Menghitung jumlah gambar benda yang diberikan guru dengan menggunakan struktur dan pola perkalian yang ditentukan. Dengan aktivitas ini hampir semua siswa dapat menerapkan perkalian sebagai penjumlahan berulang dan memahami sifat komutatif dalam perkalian. **Aktivitas 3,** Menemukan beberapa struktur dan pola bilangan dari hasil perkalian. Dengan melaksanakan aktivitas ini hampir semua siswa dapat menemukan beberapa struktur dan pola bilangan dari hasil perkalian yang ditentukan. **Aktivitas 4,** Konggres matematika, melalui aktivitas ini hampir semua siswa dapat menyelesaikan perkalian yang hasilnya tiga angka dengan beberapa strategi.

UNESA Universitas Negeri Surabaya

Saran

Berdasarkan penelitian yang telah peneliti lakukan, maka: 1) Secara umum peneliti menyarankan bahwa pihak sekolah dapat menerapkan struktur dan pola bilangan sebagai suatu pembelajaran yang menarik untuk mengembangkan strategi siswa dalam menyelesaikan perkalian. 2) Secara khusus peneliti menyarankan bahwa dalam melakukan penelitian ini hendaknya mempersiapkan secara matang terkait dengan kelengkapan kamera yang digunakan ketika pengambilan data dan ketika proses pengeditan sehingga hasil yang diperoleh ketika mempresentasikan video rekaman aktivitas siswa dapat ditayangkan secara maksimal serta media yang dipakai bisa berasal dari siswa sendiri yang tentu saja sesuai dengan kesepakatan tentang benda yang harus dibawa. Beberapa kendala yang penulis alami ketika proses pengambilan data adalah karena keterbatasan kemampuan penulis terhadap alat perekam yang digunakan sehingga hasil rekaman tidak sesuai dengan apa yang diharapkan dan tampilan video menjadi terpotong-potong. 3) Dalam melakukan kegiatan belajar, supaya kelas menjadi kondusif guru sebaiknya benar-benar menguasai kelas karena aktivitas yang dilakukan siswa lebih banyak ke diskusi yang memungkinkan kelas menjadi ramai. Kegiatan belajar sebaiknya dilakukan semenarik mungkin dengan pemberian apersepsi dan kesepakatan yang dibuat di awal kegiatan antara siswa dengan guru dengan pemberian *reward* (penghargaan) bagi siswa yang berani menjawab pertanyaan.

DAFTAR PUSTAKA

Armanto, Dian. 2004. Konvensional V.S Realistik dalam

Edelson, Daniel C. 2002. *The Journal of The Learning Sciences*. Lawrence Erlbaum Associates, Inc.

Fachir, Muzena. 2005. Memahami Konsep Perkalian Menggunakan Tutup botol Bekas sebagai Media. *Buletin PMRI.* . Edisi7 Juni. hal.2.

Fajariyah, Nur, Defi Triratnawati. 2008. *Cerdas Berhitung Matematika untuk SD Kelas 3*. Jakarta: Pusat Perbukuan Nasional.

Freudenthal, H. 1991. *Revisiting Mathematics Education: China Lectures*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.

Gravemeijer, Koeno. 1994. *Developing Realistic Mathematics Education*. Nederlands: Technipress, Culemborg.

Gravemeijer, Koeno and team. 2003. *A Hypothetical Learning Trajectory On Measurement And Flexible Aritmetic*. The Netherlands: Freudenthal Institute Utrech University.

Gravemeijer, Koeno. 2004. *Local Instruction Theoris As Means Of Support For Teacher In Reform Mathematics Education.* The Netherlands: Freudenthal Institute Utrech University.

Gravemeijer, K., & Cobb, P. 2006. *Design Research from a Learning Design Perspective*. London and New York: Routledge.

Hadi, Sutarto. 2005. *Pendidikan Matematika Realistik dan Implementasinya*. Banjarmasin: Tulip

Handayani, Domesia Novi. 2008. Mengembangkan Kemampuan Berhitung sebagai Bagian Proses Menumbuhkan Kepekaan Bilangan pada anak. *Majalah PMRI.* Vol.VI.No.3. hal.38. ISSN 1907-8358.

Heri, dkk. 2005. Struktur Perkalian. *Buletin PMRI.* . Edisi7 Juni. hal.4-5.

J. Wright, Robert, Garry Stanger, Ann K. Stafford, Jim Martland. 2006. *Teaching Number in the Classroom*. London: Paul Chapman Publishing

Mariana, Neni, dkk. 2010. *Mengembangkan Kepekaan Bilangan (Number Sense) Siswa Kelas 2 Sekolah Dasar dalam Membangun Konsep Perkalian dengan Design Research*. FIP UNESA.

National Council of Teachers of Mathematics (1989). *Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics*. Reston, VA: NCTM.

Tim Penyusun Kamus Pusat Bahasa. 2008. *Kamus Bahasa Indonesia*. Jakarta: Pusat Bahasa.

Sembiring R.K. 2008. Apa dan Mengapa PMRI. *Majalah PMRI.* Vol.41. hal.60. ISSN 1907-8358.

Sugiyono. 2008. *Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung:Alfabeta

Van De Wall, John A. 2008. *Matematika Sekolah Dasar dan Menengah, jilid 1*. Jakarta: Erlangga

Van De Wall, John A. 2008. *Matematika Sekolah Dasar dan Menengah, jilid 2*. Virginia: Erlangga.

Van Hiele, P. M. 1986. Structure and Insight: *A Theory of Mathematics Education*. Orlando: Academic Press, Inc. (London) Ltd.

Van Nes, F., de Lange, J. 2006. The Role of Spatial Configurations in Early Numeracy Problems.

UNESA Universitas Negeri Surabaya