

**MENTAL CALCULATION BERUPA STRATEGI STRINGING SISWA
PADA MATERI PERKALIAN DENGAN PENDEKATAN
PEMBELAJARAN PENDIDIKAN MATEMATIKA REALISTIK
INDONESIA DI KELAS 3 SD PEKANBARU**

Reni Wahyuni^{1)*}, Fitriana Yolanda²⁾,
Pendidikan Matematika, FKIP, Universitas Islam Riau, Pekanbaru, 28284
**reniwahyunifkipmat@edu.uir.ac.id*

Abstrak

Tujuan dari penelitian ini adalah memunculkan strategi stringing siswa dalam mengembangkan mental calculation siswa pada materi perkalian di kelas 3 SD di Pekanbaru Riau. Pendekatan pembelajaran yang digunakan adalah Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI). Penelitian ini merupakan penelitian design research dengan melakukan tiga fase yaitu preliminary design, teaching experiment dan retrospective analysis. Subjek penelitian adalah siswa siswi kelas 3 SD Negeri 55 Pekanbaru dengan jumlah siswa sebanyak 39 orang. Hasil penelitian diperoleh bahwa siswa terbentuk alur pembelajaran dengan menggunakan strategi stringing dengan konsep berawal dari penjumlahan berulang. Dengan diberikan konteks berupa pesta ulang tahun yang berisikan suatu penempatan pengelompokkan bilangan pada model meja dan kursi memberikan kontribusi kepada siswa untuk memunculkan strategi stringing.

Kata Kunci: *design research, strategi stringing, PMRI*

PENDAHULUAN

Merujuk kepada fenomena kurikulum pendidikan saat ini, proses pembelajaran yang dianjurkan di kelas adalah mengarah kepada “*students center*”. Namun anjuran yang diberikan disekolah ternyata belum sesuai dengan kenyataan di lapangan. Masih terdapatnya proses pembelajaran yang bersifat tradisional. Putri (2013) menyatakan bahwa guru terbiasa menggunakan pendekatan tradisional yang menekankan cara latihan soal, soal yang prosedur, serta banyak menggunakan rumus sehingga siswa dilatih mengerjakan soal. Proses ini mempunyai sifat bahwa peranan

guru masih dominan dalam interaksi belajar dan mengajar.

Selain proses pembelajaran yang masih didominasi guru, tentu aspek lain yang ditinjau adalah buku teks yang ada di sekolah tersebut. Buku teks yang ada tentunya disesuaikan dengan kurikulum yang ada di Indonesia saat ini. Ditinjau dari buku teks tersebut, ternyata belum terdapat buku teks yang memberikan cara siswa berpikir lebih leluasa sesuai dengan pengetahuan awalnya. Di buku teks tersebut, siswa langsung diberikan suatu bentuk standar dan algoritma. Untuk buku teks yang mengarah ke bentuk formal misalnya pada materi perkalian.

Kebanyakan siswa diberikan pengetahuan dalam bentuk formal berupa penjumlahan berulang dan diarahkan langsung kepada perkalian bilangan. Siswa belum diarahkan kepada kemampuan berhitungnya secara mental berupa strategi-strategi yang beragam. Padahal perhitungan secara mental menjadi sebuah kemampuan yang sangat diinginkan dari pendidikan matematika dasar selama satu abad terakhir ini (Rathgeb-Schnierer & Green, 2004).

Selain hal tersebut, terdapat juga beberapa orang guru yang ada di Indonesia pada saat ini yang masih mengajar lebih banyak memberikan aturan-aturan rumus yang ada di matematika seperti ceramah dan memberikan permasalahan hanya pada level pengetahuan. Padahal matematika merupakan suatu ilmu pengetahuan yang menjadi bagian dari kehidupan manusia (Johar & Khairunnisak, 2013). Kegiatan yang dilakukan guru juga sejalan dengan anjuran yang ada di buku teks. Oleh karena itu, apabila siswa diberikan soal-soal yang sedikit berbeda dengan soal yang telah diberikan guru maka siswa belum mampu menyelesaikan dengan baik.

Namun fenomena lain yang muncul jika bentuk formal yang diberikan kepada siswa, maka hal ini memberikan sifat kekakuan dari matematika itu sendiri. Padahal matematika tersebut sangat fleksibel dalam penyelesaiannya. Padahal fleksibilitas strategis dalam perhitungan mental mengarah kepada sejauh mana cara memecahkan masalah disesuaikan dengan keadaan siswa (Star dan Seifert dalam Threlfall, 2009).

Dalam proses pembelajaran, jika siswa menemukan penyelesaian yang berbeda dengan yang guru ajarkan, sebaiknya guru menjadi fasilitator dalam suasana kelas tersebut. Dalam hal memfasilitasi inilah maka diperlukan suatu

atmosfer diskusi dan kebersamaan dalam menyelesaikan permasalahan matematika. Hal ini sesuai dengan dinyatakan Widjaja, Dolk, & Fauzan (2012) bahwa dalam memfasilitasi proses pembelajaran siswa, sebaiknya guru menciptakan atmosfer pembelajaran dimana gagasan dan solusi siswa dijadikan sebagai dasar wacana kelas. Hal inilah yang seharusnya dilakukan guru dalam mendukung proses pembelajaran berpusat pada siswa.

Sering kita perhatikan bahwa dalam pembelajaran perkalian tertulis 8×2 berarti $2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2$. Bentuk-bentuk formal seperti inilah yang biasanya diajarkan guru. Dengan bentuk formal seperti ini, tentu akan menimbulkan satu penyelesaian. Sehingga selanjutnya siswa kita melakukan hafalan perkalian.

Pada hal sebaiknya siswa dalam pembelajaran perkalian bilangan yang diperlukan menurut Treffers adalah siswa pertama kali seharusnya mengembangkan kemampuan aritmatika secara mental (Armanto, 2002). Selanjutnya Armanto juga menyampaikan bahwa pada penelitian awalnya pembelajaran perkalian sebaiknya dimulai dari pemahaman proses penjumlahan. Dimana proses pembelajaran dimaksudkan pada dengan diawali permasalahan realistik. Kata realistik disini maksudnya dari sebuah situasi yang diberikan berupa posisi yang menonjol dari proses. Permasalahan bisa disajikan kepada siswa yang berasal dari dunia nyata tetapi dapat juga berasal dari dunia fantasi, atau dunia formal dalam matematika, selama masalah tersebut merupakan pengalaman nyata dalam pikiran siswa pembelajaran (Heuvel-panhuizen & Drijvers, 2014).

Oleh karena itu, penulis melakukan penelitian tentang perhitungan mental siswa pada pembelajaran perkalian dengan menggunakan pendekatan pembelajaran

Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) pada kelas 3 SD dan selanjutnya pada artikel ini, penulis hanya membahas tentang bagaimana perhitungan mental siswa dengan menggunakan strategi *stringing*.

Sebelum membahas strategi *stringing*, penulis memperkenalkan perhitungan mental. Perhitungan mental merupakan kekuatan dari serangkaian bilangan sekolah dasar (Heuvel-panhuizen & Wijers, 2005). Perhitungan mental dianggap sebagai perhitungan yang mendalam pada siswa dalam menggunakan bilangan nyata yang diingat dan sifat serta operasi bilangan. Lebih lanjut lagi, mental calculation adalah "*insightful calculation with mental rather than written representations of numbers*" (Heuvel-panhuizen, 1996). Pernyataan tersebut dimaksudkan adalah siswa menyelesaikan persoalan dengan strategi yang fleksibel berdasarkan kemampuan yang siswa miliki. Strategi perhitungan mental ini berbeda dengan langkah-langkah algoritma yang standar. Hal ini disebabkan karena siswa diajak untuk mengkonstruksikan hasil pemikirannya berdasarkan permasalahan yang diajukan. Sedangkan menurut Threlfall (2009), sebuah strategi pendekatan dalam perhitungan mental adalah bentuk umum dalam kognisi matematis yang digunakan untuk masalah. Dilain sisi, Rathgeb-Schnierer & Green (2004) menyatakan bahwa perhitungan mental berarti menyelesaikan masalah aritmatika secara mental tanpa menggunakan prosedur kertas dan pensil. Dengan demikian, perhitungan mental tidak sekedar melakukan perhitungan di kepala namun lebih kepada perhitungan mendalam dalam bilangan dan pengetahuan dasar bilangan.

Dalam perhitungan mental secara dasar dibagi berdasarkan tiga bentuk strategi yaitu (1) strategi *stringing* (merangkak); (2) strategi *splitting* (pemisahan); (3) strategi *varying* (beragam) (Heuvel-panhuizen & Wijers, 2005). Dalam strategi *stringing* (merangkak) merupakan strategi dimana nomor pertama disimpan secara keseluruhan dan jawaban terakhir dicapai dengan membuat lompatan berurutan. Strategi ini berupa bentuk loncatan, misalkan 6×48 dapat diperoleh dari $3 \times 48 = 144$; $3 \times 48 = 144$; $144 + 144 = 288$. Strategi *splitting* (pemisahan) merupakan penggunaan dari struktur desimal dan jumlahnya terbagi dalam puluhan dan satuan dan diproses secara terpisah. Strategi ini berupa pemisahan puluhan dan satuan, misalkan 6×48 dapat diperoleh dari $6 \times 40 = 240$; $6 \times 8 = 48$; $240 + 48 = 288$. Sedangkan strategi *varying* (beragam) yaitu penggunaan dibuat dari pengetahuan tentang hubungan bilangan dan sifat operasinya. Strategi yang digunakan dapat dicontohkan sebagai berikut 6×48 dapat diperoleh dari $6 \times 50 = 300$; $6 \times 2 = 12$; $300 - 12 = 288$ (Heuvel-panhuizen, 2001).

Dalam *Realistic Mathematics Education* (RME) merupakan suatu teori tentang instruksi spesifik-domain yang didasarkan pada pandangan tentang matematika sebagai subjek, pandangan tentang bagaimana anak belajar matematika dan pandangan tentang bagaimana matematika harus diajarkan (Heuvel-Panhuizen dalam Heuvel-panhuizen & Wijers, 2005). RME mengembangkan lintasan pembelajaran sebagai pendukung dari hasil proses pembelajaran. Di Indonesia, RME diadaptasi disesuaikan dengan budaya Indonesia, sehingga RME dikenal dengan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI).

Di tinjau dari sejarah, RME di Belanda dimulai sekitar 1970 oleh Freudenthal dan rekan-rekannya di IOWO (Heuvel-panhuizen & Drijvers, 2014). Selanjutnya Freudenthal lebih menekankan pada matematika merupakan aktivitas manusia. Pelajaran matematika harus memberikan kesempatan kepada siswa untuk “*reinvent*” atau “menemukan kembali” matematika dengan melakukan sendiri di bawah bimbingan guru dan ini lebih dikenal dengan aktivitas “*mathematization*” atau matematisasi.

PMRI merupakan suatu gerakan untuk mereformasi pendidikan matematika di Indonesia. Jadi bukan hanya suatu metode pembelajaran matematika, tapi juga suatu usaha melakukan transformasi sosial (Sembiring dalam Sembiring, 2010). Reformasi dalam pendidikan matematika terdiri atas dua pandangan yaitu (1) kemampuan guru menciptakan budaya kelas yang berorientasi permasalahan dan mengajak siswa dalam pelajaran yang bersifat interaktif; dan (2) merancang kegiatan pelajaran yang dapat mendorong penemuan kembali matematika bersama dengan kemampuan guru dalam membantu proses penemuan kembali (Gravemeijer, 2004b).

Selanjutnya Treffer membagi dua pandangan dalam matematisasi yaitu horizontal dan vertikal. Horizontal yang mana siswa menggunakan alat matematis untuk mengorganisasi dan menyelesaikan masalah dalam situasi kehidupan-nyata, meliputi dari kehidupan dunia ke dalam bentuk simbol. Sedangkan pada vertical merupakan proses dalam mengorganisasikan kembali ke dalam sistem matematis yang menghasilkan jalan pintas dengan menggunakan koneksi antara konsep dan strategi, mempertimbangkan perubahan melalui simbol dunia abstrak.

RME juga mempunyai enam prinsip yang dapat dibedakan yaitu (1) Prinsip Aktivitas; (2) Prinsip Realitas; (3) Prinsip Keterkaitan; (4) Prinsip Interaktivitas; dan (5) Prinsip Pembimbingan (Heuvel-panhuizen, 2000). Dari enam prinsip yang diberikan dari RME tersebut dijadikan sebagai panduan dalam acuan pembelajaran RME. Kekuatan yang setiap level ini membimbing RME dalam memahami matematika secara matematis dan komprehensif.

Dalam pembahasan bilangan, RME telah mengembangkan beberapa level didaktis dalam perhitungan. Beberapa penggunaan bilangan sudah mulai dilakukan dalam pengembangan RME, hal termasuk dalam pembelajaran perkalian. Menurut Kamii, Dominick dan DeClark dalam Fosnot & Dolk (2001) menyatakan bahwa dalam perkalian membutuhkan suatu konstruksi bilangan baru yang lebih tinggi dari penjumlahan. Dengan kata lain, perubahan penjumlahan berulang untuk perkalian memerlukan konstruksi elemen baru, dapat melalui abstraksi reflektif, bukan hanya sekedar reorganisasi elemen yang sudah ada.

METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini menggunakan jenis penelitian berupa penelitian desain atau lebih dikenal dengan *design research*. Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan teori instruksi spesifik-domain untuk pendidikan matematika realistik (Gravemeijer, 2004a). Untuk mendukung tujuan penelitian ini, maka rangkaian aktivitas pembelajaran didesain yang melibatkan struktur dan pola bilangan dari alur pembelajaran perkalian. Dalam penelitian ini membuat teori pembelajaran loka yang digunakan dalam

mengembangkan perhitungan mental siswa yang dalam artikel ini meninjau dari strategi *stringing* siswa.

Dalam penelitian ini ataupun design research meliputi dari tiga fase. Menurut Gravemeijer (2004) dimana didesain serangkaian aktivitas intruksional yang meliputi siklus desain (*preliminary design*), percobaan pengajaran (*teaching experiment*) dan analisis retrospektif (*retrospective analysis*), yang dalam penelitian ini berupa pembelajaran perkalian.

Tahapan pelaksanaan *design research* merupakan suatu tahapan yang merupakan *a cyclical process of thought experiment and instruction experiment* (Dolk, Widjaja, Zonneveld, & Fauzan, 2010). Maksudnya adalah proses siklik (berulang) dari eksperimen pemikiran (*thought experiment*) kemudian eksperimen pembelajaran (*instruction experiment*).

Serangkaian aktivitas tersebut nantinya akan dibandingkan dengan kelas percobaan yang sesungguhnya. Serangkaian aktivitas yang telah didesain kemudian dilakukan hipotesis atau dugaan alur pembelajaran yang kemungkinan akan muncul selama proses pembelajaran. Dugaan ini dinamakan dengan *hypothetical learning trajectory* (HLT). HLT dapat dijadikan sebagai acuan guru dalam melakukan proses pembelajaran dengan bantuan lembar observasi dan lembar wawancara.

Subjek penelitian adalah siswa kelas 3 SD Negeri 52 Pekanbaru dengan kemampuan akademik siswa yang heterogen. Jumlah siswa yang berpartisipasi dalam penelitian ini adalah sebanyak 39 orang.

Instrument yang digunakan dalam penelitian ini berupa rekaman video aktivitas pembelajaran di kelas, rekaman

video interview siswa, lembar kerja siswa, lembar observasi dan catatan lapangan.

Teknik analisis data berupa analisis deskriptif kualitatif yaitu dengan melakukan triangulasi data dan mereduksi beberapa data yang kemudian dilakukan pengelompokkan dan dimaknai secara deskriptif selanjutnya dari hasil tersebut diambil sebuah kesimpulan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Serangkaian aktivitas pembelajaran yang dilakukan dalam mengembangkan perhitungan mental siswa yang telah dibuat kemudian diujicobakan pada kelas percobaan. Pada pertemuan ke dua siswa diberikan suatu permasalahan realistik tentang susunan kursi pada pesta ulang tahun.

Pada pertemuan sebelumnya, siswa sudah diajak dalam membentuk susunan meja dan kursi pada acara pesta ulang tahun. Pada setiap kelompok siswa diberikan enam kursi dengan satu meja. Karena keadaan kelas yang sempit dan siswa yang cukup banyak maka setiap sekelompok terdiri dari empat orang siswa. Siswa disusun berdasarkan kemampuan yang heterogen dan dikondisikan siswa sudah berada di tempat duduk masing-masing sebelum pembelajaran matematika dilaksanakan. Pada Gambar 1 menjelaskan bahwa siswa diberikan model meja dan kursi dengan tujuan untuk lebih memberikan rasa akrab siswa terhadap suatu susunan meja dan kursi dalam situasi pesta ulang tahun.



Gambar 1. Siswa diberikan peragaan kursi dan meja

Pada pertemuan kedua ini, pertama-tama siswa diajak untuk mengingat kembali aktivitas sebelumnya. selanjutnya siswa diingatkan untuk penjumlahan berulang dari suatu bilangan. Namun untuk pertemuan kedua ini, tujuan dari aktivitas kedua adalah memunculkan strategi *stringing*.

Awal kegiatan dengan penjumlahan berulang maka guru memberikan pertanyaan berupa “Jika dalam satu meja terdapat enam kursi, berapa kursi jika terdapat dua meja?”. Dalam kegiatan ini, siswa ada yang memulai dengan menanyakan apakah meja dan kursi pada pertemuan pertama boleh digunakan atau tidak. Disisi lain, ada siswa yang menggambar kursi dan meja.

Bagi siswa yang menggunakan replika kursi dan meja pada pertemuan pertama, siswa tersebut mengambil dua meja dan kursi. Kemudian mengambil enam kursi untuk meja pertama, selanjutnya mengambil enam kursi lagi untuk meja kedua. Selanjutnya siswa tersebut melakukan perhitungan dari jumlah kursi yang telah dibuatnya. Siswa menghitung satu per satu kursi yang diambilnya dan langsung berteriak dan mengatakan kepada gurunya sebanyak dua belas kursi.

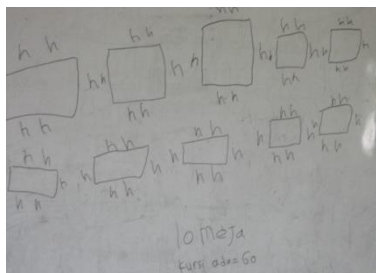
Bagi siswa yang menggambar meja dan kursi pada kertas yang disediakan, juga hampir sama melakukan perhitungan dengan siswa yang menggunakan replika meja dan kursi. Cara siswa tersebut hanya berbeda dari tahap bagaimana mereka menggambar meja dan kursi secara

bertahap kemudian menghitung satu per satu kursi yang telah digambarnya.

Untuk memunculkan strategi *stringing*, guru mengarahkan siswa kepada pertanyaan berupa “Jika terdapat empat meja dan masing-masing meja terdapat enam kursi. Berapa total semua kursi yang tersedia?”. Hasil dari pertanyaan tersebut, ada beberapa siswa yang meminta replika meja dan kursi dan ada yang menggambar meja dan kursi. Melihat kondisi tersebut, guru mengarahkan siswa untuk menggambar atau menuliskan banyaknya setiap meja dan kursi. Arahan guru ini memberikan dampak perubahan pada pola pikir siswa. Selanjutnya, guru juga mengarahkan kepada siswa untuk menggambar dan mengelompokkan meja dan kursi tersebut. Maksud dari pengelompokkan yang diarahkan guru adalah untuk memberikan ide kepada siswa bahwa terdapat loncatan bilangan dari empat meja tersebut sehingga akan memunculkan strategi *stringing*. Ternyata arahan guru tersebut masih belum dipahami siswa sehingga masih muncul kegiatan berupa hitungan satu per satu kursi yang ada pada gambar siswa tersebut. Walaupun strategi *stringing* tidak muncul, namun dalam permasalahan yang diajukan ini, siswa dengan segera menjawab tanpa ada ragu lagi. Disini guru mengasumsikan bahwa siswa mulai memahami bentuk perkalian yang diberikannya.

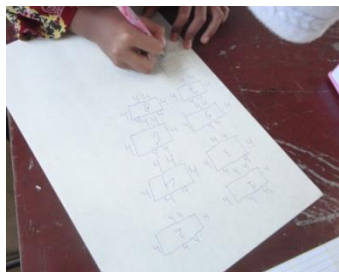
Kemudian guru mencoba bertanya untuk permasalahan berupa “Jika terdapat sepuluh meja dalam pesta ulang tahun dan setiap meja terdapat enam kursi, berapa total seluruh kursi yang tersedia?”. Dalam penyelesaian masalah ini, ternyata siswa kembali melakukan hal yang sama berupa penggambaran meja dan kursi yang kemudian dihitung satu per satu. Hal ini

terlihat dari hasil presentasi siswa di depan kelas.



Gambar 2. Siswa menuliskan banyaknya kursi dan meja dan menghitung satu per satu kursi yang telah digambarnya

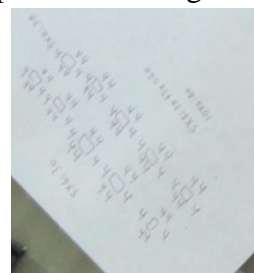
Hasil dari Gambar 2 memberikan arti bahwa siswa belum melakukan pengelompokan bilangan yang diarahkan ke bentuk loncatan bilangan berupa stringing. Hitungan satu per satu masih dianggap mudah bagi siswa dalam menghasilkan jawaban walaupun memerlukan banyak waktu. Sejalan dengan Gambar 3 berikut ini, namun siswa ini sudah mempunyai kepekaan bilangan dari meja dan kursi yang digambarkannya. Siswa sudah menghitung setiap meja yang dibuat dengan bilangan dan menghitung satu meja dengan enam kursi kemudian dua meja dengan dua belas kursi dan selanjutnya dengan cara melakukan perkalian dalam pikirannya. Hal ini terungkap saat siswa diberikan pertanyaan atas jawaban yang dibuatnya.



Gambar 3. Siswa menggambar dan memberikan bilangan di setiap meja

Pada siswa di Gambar 3, telah mempunyai pengetahuan awal tentang perkalian namun siswa tersebut belum memaknai dari perkalian bilangan. Pada saat ditelusuri dari penyelesaian dilakukannya, siswa tersebut melihat ada bilangan perkalian dalam setiap meja dan kursi, namun siswa tersebut tidak memahami jika diarahkan ke strategi *stringing* bilangan.

Selanjutnya ada lagi siswa yang sudah mampu menggunakan strategi *stringing*. Siswa tersebut mulai memahami strategi stringing pada permasalahan untuk kondisi diberikan empat meja dan masing-masing meja diberikan enam kursi. Siswa memaknai bentuk loncatan bilangan berupa pengelompokkan dua-dua dari meja dan pengelompokkan lima-lima dari meja. Akhir dari penyelesaiannya siswa menuliskan $5 \times 6 = 30$ kemudian $30 + 30 = 60$ sama artinya dengan $10 \times 6 = 60$. Pada Gambar 4. Siswa membuat beberapa pola pikir yang dituliskannya, pertama mencoba menggambarkan meja dan kursi kemudian memaknai dengan bilangan 5×6 lalu melakukan menjumlahkan $30 + 30$ dan memaknai bahwa 10×6 yaitu $5 \times 6 = 30 + 30 = 60$. Secara perhitungan mental siswa sudah mulai memaknai arti dari perkalian bilangan dengan menggunakan hasil perkalian bilangan pertama kemudian dijumlahkan berturut dari hasil perkalian bilangan pertama menjadi sama dengan hasil akhir perkalian bilangan tersebut.



Gambar 4. Siswa menggunakan strategi stringing

Berdasarkan proses pembelajaran dari serangkaian aktivitas pada pertemuan kedua tersebut, hasil yang didapatkan berupa ragam pemahaman siswa dalam memaknai perkalian. Untuk memunculkan strategi *stringing* diperlukan arahan dan bimbingan guru dalam memaknai persoalan realistik tersebut. Bagi siswa yang sudah menghafal perkalian, persoalan realistik yang diberikan hanya memberikan masalah yang sulit baginya. Bagi siswa tersebut, penyelesaian masalah menjadi tidak mudah karena siswa tersebut harus memikirkan total kursi yang disediakan jika meja yang diberikan berubah-ubah. Namun beda halnya jika diberikan perkalian bilangan langsung berupa 10×6 , siswa tersebut langsung menjawab hasil perkalian bilangan tersebut tanpa memikirkan karena siswa telah hafal perkalian 6.

Namun berbeda bagi makna siswa yang tidak hafal perkalian. Siswa dapat memaknai perkalian bilangan tersebut dengan penjumlahan berulang dan pengelompokan penjumlahan bilangan maupun dengan penggunaan strategi *stringing*. Tahapan pemaknaan bilangan mulai dipahami siswa yang tidak hafal bilangan. Siswa tersebut jadi tidak takut dengan perkalian. Siswa mampu

menggunakan hasil perkalian bilangan pertama untuk menemukan perkalian bilangan yang lain. Hal ini tentu memiliki makna dalam pemahaman siswa terhadap perkalian bilangan.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan pada pertemuan kedua ini, siswa dapat mengembangkan perhitungan mental dengan menggunakan strategi *stringing* dalam pendekatan pembelajaran PMRI. Satu aktivitas yang dirancang memberikan pemahaman strategi *stringing* terdapat loncatan bilangan dari hasil perkalian bilangan. Dari sisi siswa yang belum menghafal perkalian, serangkaian aktivitas mendukung siswa memahami dan mengembangkan perkalian bilangannya. Namun siswa yang sudah hafal perkalian menjadi kesulitan bagi siswa tersebut memaknai perkalian bilangan. Hasil penelitian ini memberikan pandangan bagi penulis tentang fenomena pembelajaran perkalian bilangan, yaitu siswa terbiasa dengan struktur formal matematika tanpa memaknainya dan sesuai dengan penelitian yang disampaikan Dolk, dkk (2010).

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Kemenristek Dikti atas bantuan biaya pada skim Penelitian Dosen Pemula pada anggaran tahun 2017. Namun tentu saja hal ini juga tidak terlepas dari kerjasama antara Lembaga Penelitian Universitas Islam Riau dan Kopertis Wilayah X yang telah memfasilitasi teknis penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Armanto, D. 2002. *Teaching Multiplication and Division Realistically in Indonesian Primary Schools : A Prototype of Local Instructional Theory*. Enschede: Print Partners Ipskamp. Retrieved from http://doc.utwente.nl/58710/1/thesis_Armanto.pdf
- Dolk, M., Widjaja, W., Zonneveld, E., & Fauzan, A. 2010. Examining Teachers' Role in Relation to Their Beliefs and Expectations about Students' Thinking in Design Research. In R. . Sembiring, K. Hoogland, & M. Dolk (Eds.), *A Decade of PMRI in Indonesia*.

Bandung: Utrecht:APS International.

Fosnot, C. T., & Dolk, M. 2001. *Young Mathematics at Work 'Constructing Multiplication and Division'* (1st ed.). Universiteit Utrecht CD-B Press.

Gravemeijer, K. 2004a. Introduction. In P. Drijvers (Ed.), *Classroom-based Research in Mathematics Education Overview of Doctoral Research Published by the Freudenthal Insitute 2001-2004* (pp. 1–122). Utrecht: Press: Wilco, Amersfoort. Retrieved from <http://www.fi.uu.nl/publicaties/literatuur/6319.pdf>

Gravemeijer, K. 2004b. Local Instruction Theories a Means of Support for Teachers in Reform Mathematics Education. *Mathematical Thinking and Learning*, 6(2), 105–128.

Heuvel-panhuizen, M. Van Den. 1996. *Assessment and Realistic Mathematics Education*. Freudenthal Institute.

Heuvel-panhuizen, M. Van Den. 2000. Mathematics Education in The Netherlands : A guided tour. In *Freudenthal Institute CD-Room for ICME9* (Vol. 2, pp. 26–27). Utrecht: Utecht University.

Heuvel-panhuizen, M. Van Den. 2001. Realistic Mathematics Education as Work in Progress. In L. L. F (Ed.), *Proceedings of 2001 The Netherlands and Taiwan Conference on Mathematics* (pp. 1–40). Taiwan: Common Sense in Mathematics Education. Retrieved from www.fi.uu.nl/publicaties/literatuur/4966.pdf

Heuvel-panhuizen, M. Van Den, & Drijvers, P. 2014. Realistic Mathematics Education. *Encyclopedia of Mathematics Education*, 521–525. <http://doi.org/10.1007/978-94-007-4978-8>

Heuvel-panhuizen, M. Van Den, & Wijers, M. 2005. Mathematics Standards and Curricula in the Netherlands. *ZDM Journal*, 37(4), 287–307. <http://doi.org/10.1007/BF02655816>

Johar, R., & Khairunnisak, C. 2013. Supporting Students in Learning Multiplication through Splitting Strategy. In Zulkardi (Ed.), *Proceeding the First South East Asia Design/Development Research International Conference* (pp. 344–354). Palembang: Master Program on Mathematics Education. Retrieved from <http://eprints.unsri.ac.id/>

Putri, R. I. I. 2013. Peningkatan Profesional Guru Sekolah Dasar Melalui Pembelajaran Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI). In *Prosiding Konferensi Nasional Pendidikan Matematika* (pp. 273–279).

Rathgeb-Schnierer, E., & Green, M. 2004. Flexibility in Mental Calculation in Elementary Students From Different Math Classes. Retrieved from http://cerme8.metu.edu.tr/wgpapers/WG2/WG2_Rathgeb_Schnierer.pdf

Sembiring, R. K. 2010. Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI): Perkembangan dan Tantangannya. *IndoMS. J.M.E*, 1(1), 11–16. <http://doi.org/10.22342/jme.1.1.791.11-16>

Threlfall, J. 2009. Strategies and flexibility in mental calculation, 541–555. <http://doi.org/10.1007/s11858-009-0195-3>

Widjaja, W., Dolk, M., & Fauzan, A. 2012. The role of contexts and teacher's questioning to enhance students' thinking. *Journal of Science and Mathematics Education in Southeast Asia*, 33(2), 168–186. [http://doi.org/10.1675/1524-4695\(2008\)31](http://doi.org/10.1675/1524-4695(2008)31)