

TRANSPORTASI ANGKUTAN DARAT SEBAGAI KONTEKS UNTUK MEMBANTU SISWA SD MEMAHAMI OPERASI PENJUMLAHAN DAN PENGURANGAN

Kairuddin

*Prodi Pendidikan Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan
Alam, Universitas Negeri Medan (UNIMED) 20221 Medan, Sumatera Utara,
Indonesia*

Email: kairuddin2@yahoo.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana konteks transportasi umum di Indonesia (yaitu angkot), dapat digunakan untuk membangun penalaran siswa dan memahami konsep dasar penjumlahan dan pengurangan angka untuk siswa SD. Akibatnya, penelitian desain terpilih sebagai metode yang tepat untuk mencapai tujuan penelitian ini. Dalam pendekatan desain penelitian, urutan kegiatan pembelajaran yang dirancang dan dikembangkan berdasarkan penyelidikan proses belajar siswa. 28 siswa dan seorang guru di kelas 2 sekolah dasar di Indonesia (yaitu MIN - 2 Palembang) yang terlibat dalam penelitian ini. Eksperimental Hasil menunjukkan bahwa mendapatkan dan turun penumpang di drama angkutan umum, bermain angkot - angkotan, dapat merangsang siswa untuk mendapatkan ide-ide tentang operasi bilangan. Selain itu, strategi dan alat yang digunakan oleh para siswa dalam bermain angkot - angkotan dapat dikembangkan secara bertahap, melalui pemodelan muncul, operasi penambahan dan pengurangan bilangan bulat. Dalam pengalaman belajar berbasis aktivitas untuk nomor penjumlahan dan pengurangan operasi, pemodelan muncul memainkan peran penting dalam penalaran pergeseran dari pengalaman konkret dalam tingkat situasional siswa terhadap konsep-konsep matematika formal.

Kata Kunci: penjumlahan, pengurangan, angkot, konteks, model, PMRI

ABSTRACT

This study aims to determine how the context of public transportation in Indonesia (i.e. *angkot*), can be used to build students' reasoning and understanding the basic concepts of addition and subtraction of numbers to elementary students. As a result, design research was selected as an appropriate method to achieve the objectives of this study. In the approach to the research design, the sequence of learning activities are designed and developed based on the investigation of student learning process. 28 students and a teacher in grade 2 elementary schools in Indonesia (i.e. MIN-2 Palembang) involved in this study. The experimental results show that get on and get off of passengers in drama of public transportation, playing *angkot-angkotan*, can stimulate students to get ideas on number operations. Furthermore, the strategies and tools used by the students in the playing *angkot-angkotan* can be developed gradually, through modeling appears, the operation of addition and subtraction of integers. In activity-based learning experience for addition and subtraction operations numbers, modeling appears plays an important role in students' reasoning shifts from concrete experience in situational levels to the formal of mathematical concepts.

Keywords: addition; subtraction; angkot contexts; model; PMRI

PENDAHULUAN

Dalam usaha untuk meningkatkan kualitas pembelajaran matematika di Indonesia sebuah usaha mengadopsi teori *Realistic Mathematic Education (RME)* telah dilakukan, teori ini kemudian dikenal dengan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI). PMRI telah di mulai penerapannya sejak sepuluh tahun yang lalu (Sembiring, Hoogland, & Dolk, 2010).

Teori RME dibangun oleh Freudenthal dimana dia mengatakan bahwa matematika adalah “kegiatan manusia”, sebuah aktivitas mematisasi apakah dari persoalan kehidupan sehari-hari ataupun persoalan dari matematika itu sendiri (Armanto, 2002).

Telah dipelajari bahwa siswa belajar operasi penjumlahan dan pengurangan terlebih dahulu melalui konteks dan benda yang dekat dengan mereka kemudian secara bertahap-tahap berubah kearah penggunaan simbol-simbol matematika. Memberikan sebuah pembelajaran yang kaya akan konteks lingkungan sekitar akan membantu siswa membentuk pemahaman konsep penjumlahan dan pengurangan.

Indonesia adalah Negara besar dan luas yang mempunyai banyak konteks, odong-odong, ojek, angkutan kota (angkot) adalah konteks yang dapat kita jumpai hampir disetiap tempat yang ada di Indonesia, khususnya untuk angkot, alat transportasi ini digunakan oleh hampir semua penduduk desa dan kota untuk bepergian ke berbagai tujuan. Permasalahan dengan konteks angkot memberikan

kesempatan kepada siswa untuk mengembangkan sebuah bahasa matematika formal. Pembelajaran dimulai dengan situasi kehidupan yang nyata dimana siswa mempraktekkan dirinya sebagai supir angkot. Penumpang naik dan turun dari angkot dan setiap angkot berhenti siswa menentukan berapa jumlah penumpang yang ada dalam angkot tersebut.

Konteks yang sangat mirip dengan konteks angkot adalah konteks bus. Penggunaan bus sebagai konteks pembelajaran pertama seali dilakukan oleh van den brink (1989). Konteks bus adalah konteks yang ada disekitar siswa yang sangat baik digunakan untuk pembelajaran yang berdasarkan lingkungan (Van den Hauvel-Panhuizen, 2001).

Permasalahan yang diajukan kepada siswa dari konteks bus ini berupa naik dan turunnya penumpang sangat mendukung siswa untuk mempelajari operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan.

KONTEKSTUAL DAN MACAM-MACAMNYA

Pembelajaran matematika di sekolah haruslah bermakna dan berguna bagi anak dalam kehidupan mereka sehari-hari. Soal kontekstual matematika adalah merupakan soal-soal matematika yang menggunakan berbagai konteks sehingga menghadirkan situasi yang pernah dialami secara real bagi anak. Pada soal tersebut, konteksnya harus sesuai dengan konsep matematika yang sedang dipelajari.

Konteks itu sendiri dapat diartikan dengan situasi atau fenomena/kejadian alam yang terkait dengan konsep matematika yang sedang dipelajari. Menurut de Lange (dalam Zulkardi, 2006) ada empat macam masalah konteks atau situasi:

- a. *Personal Siswa*—situasi yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari siswa baik di rumah dengan keluarga, dengan teman sepermainan, teman sekelas dan kesenangannya. misalnya:
A dan B teman sebangku. Jarak rumah A ke Sekolah 3 km dan jarak rumah B ke Sekolah 5 km. Berapakah jarak rumah mereka?
- b. *Sekolah/ Akademik* – situasi yang berkaitan dengan kehidupan akademik di sekolah, di ruang kelas, dan kegiatan-kegiatan yang terkait dengan proses pembelajaran.

Gambar 1 menunjukkan contoh soal terkait dengan personal siswa:

Jika barisan siswa perempuan berjumlah 17 dan simetri dengan barisan siswa laki-laki berapakah jumlah semua siswa?



Gambar 1. Siswa sedang berbaris

- c. *Masyarakat / Publik*- situasi yang terkait dengan kehidupan dan aktivitas masyarakat sekitar

dimana siswa tersebut tinggal. Sebagai contoh, semangka yang dijual di pasar dapat digunakan untuk memulai pembelajaran kubus. Beberapa soal kontekstual dapat dibuat mulai dari bentuk, berat, harga dan vitamin yang terkandung di dalamnya.

d.



Gambar 2. Semangka dengan bentuk seperti kubus.

Contoh lain adalah angkot yang sehari-hari menjadi alat transportasi masyarakat dan juga siswa untuk pergi ke sekolah, beberapa soal kontekstual dapat dibuat dari konteks ini, misalnya: penjumlahan, pengurangan, statistik, IPS dan lainnya.



Gambar 3. Penumpang turun dari angkot

- e. *Saintifik/ Matematik*- situasi yang berkaitan dengan fenomena dan substansi secara saintifik atau

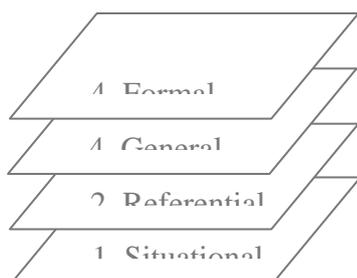
berkaitan dengan matematika itu sendiri.

Tujuan penggunaan konteks adalah untuk menghubungkan kehidupan sehari-hari siswa dengan konsep yang sedang dipelajari dan menopang terlaksananya proses *guided reinvention* (pembentukan model, konsep, aplikasi, & mempraktekkan skill tertentu). Selain itu, penggunaan konteks dapat memudahkan siswa untuk mengenali masalah sebelum memecahkannya. Konteks dapat dimunculkan tidak harus pada awal pembelajaran tetapi juga pada tengah proses pembelajaran, dan pada saat asesmen atau penilaian.

EMERGENT MODEL (MODEL YANG MUNCUL)

Implementasi dari prinsip kedua RME menghasilkan sebuah urutan model yang mendukung kemahiran siswa dari pada konsep dasar penjumlahan, dan pengurangan.

Model yang muncul adalah salah satu dari heuristik untuk pendidikan matematika realistik dimana Gravemeijer (1994) menggambarkan bagaimana *model-of* sebuah situasi tertentu dapat menjadi *model-for* untuk penalaran formal. Level dari model yang muncul dari *situasional* ke penalaran formal ditunjukkan dalam gambar 4 dibawah ini:



Gambar 4. *Emergent model*

Implementasi dari keempat level dari model yang muncul dalam penelitian ini dapat digambarkan sebagai berikut:

- a. *Situational level*, Situasional level adalah level dasar yang ada kaitannya dengan kehidupan siswa dan awal dari *emergent modeling* yang muncul.
- b. *Referential level*, Penggunaan model dan strategi-strategi pada level ini mengacu pada situasi dan di buat dalam bentuk permasalahan
- c. *General level*, Adalah suatu peemecahan yang dikemukakan siswa yang nantinya akan berkembang menjadi model formal.
- d. *Formal level*, Adalah pengetahuan formal dimana dalam menyelesaikan soal tanpa memerlukan konteks.

METODOLOGI PENELITIAN

Sebagaimana yang diuraikan sebelumnya, bahwa fokus utama penelitian ini adalah bagaimana menginvestigasi konteks transportasi darat dapat digunakan untuk membangun penalaran siswa dan mencapai konsep penjumlahan dan pengurangan. Untuk maksud ini *design research* dipilih sebagai metode yang sesuai untuk mencapai tujuan penelitian. *Design research* merupakan suatu penelitian yang bertujuan untuk mengembangkan *local instruction theory* yang dapat dilakukan oleh guru dan peneliti (Gravemeijer, Van Eerde, 2009) jenis penelitian ini menggunakan setting kelas yang sebenarnya (*authentic classroom*) untuk

mengimplementasikan suatu teori pembelajaran sebagai upaya untuk meningkatkan kualitas pembelajaran.

Design research ini terdiri dari tiga fase dalam melaksanakannya (Gravemeijer and Cob (2006)), yaitu: (1) *Preliminary design* (desain awal/pendahuluan) (2) *Teaching eksperiment* (3) *Retrospective analysis*.

Pada tahap pertama dilakukan analisis terhadap kondisi kelas yang sebenarnya, melalui diskusi antara guru dan peneliti, dari hasil diskusi ini kemudian direncanakan suatu kegiatan pembelajaran untuk memperbaiki atau meningkatkan kondisi kelas tersebut. Selain itu, peneliti juga merencanakan fokus penelitian, bagian mana dari proses belajar yang akan disoroti. Dalam penelitian ini peneliti akan memfokuskan pada konsep penjumlahan dan pengurangan. Kemudian pada *Preliminary design* ini dilakukan studi literatur tentang penjumlahan dan pengurangan, mendesain *hypothetical learning trajectory* (HLT) dalam fase ini didisain urutan aktivitas pembelajaran yang mengandung *conjecture* (dugaan) strategi dan penalaran siswa yang mungkin muncul dalam *teaching experiment*.

Pada tahap kedua, kegiatan pembelajaran yang direncanakan pada tahap pertama dicobakan dalam *teaching experiment*. *Teaching experiment* ini dilakukan oleh guru kelas dan peneliti fokus pada pengamatan kegiatan belajar siswa baik menggunakan dokumentasi foto, video, catatan lapangan, maupun hasil kerja siswa. Data yang dikumpulkan bermaksud untuk menjawab *research question* yang

diajukan. Selama kegiatan ini, peneliti tidak boleh mengganggu guru dan siswa.

Setelah *teaching eksperiment* selesai, guru dan peneliti melakukan *Retrospective analysis* atau melakukan refleksi keterlaksanaan pembelajaran dan menganalisa temuan-temuan dari hasil pengamatan. Hasil refleksi ini menghasilkan teori pembelajaran versi kelas (*classroom version*) yang digunakan untuk merencanakan apa yang akan dilakukan pada kegiatan pembelajaran berikutnya, sehingga dilakukan lagi diskusi kelebihan dan kekurangan pelaksanaan pembelajaran dan kemungkinan penerapan teori pembelajaran sebagai perbaikan. Rencana pembelajaran yang dihasilkan menjadi dasar perencanaan pembelajaran pada tahap berikutnya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Percobaan pengajaran (*teaching experiment*) dilaksanakan untuk mengetahui apakah konteks transportasi darat Indonesia, seperti angkot, mampu memunculkan pemahaman siswa akan konsep dasar penjumlahan dan pengurangan.

Pada awal pembelajaran guru mengenalkan konteks angkot kepada siswa, guru juga menanyakan kepada siswa "Siapa diantara kalian yang pernah naik angkot?" tujuan pertanyaan ini adalah untuk melihat sejauh mana kedekatan konteks angkot ini dengan siswa. Setelah mengenalkan konteks angkot guru meminta siswa untuk main "*drama ankot-angkotan*", satu orang siswa yang bernama Adrian diminta menjadi sopir angkot dengan handuk

kecil dililitkan dilehernya, dengan sekenario seperti pada Gambar 5.

Guru membacakan sekenario perjalanan angkot tersebut:

“Sebuah angkot dengan penumpang 3 orang berhenti disebuah simpang jalan kemudian naik 3 orang penumpang, pada simpang berikutnya turun 2 orang penumpang dan naik 4 orang penumpang. Berapa banyak penumpang dalam angkot sekarang?” Lihat gambar 6 dan 7.

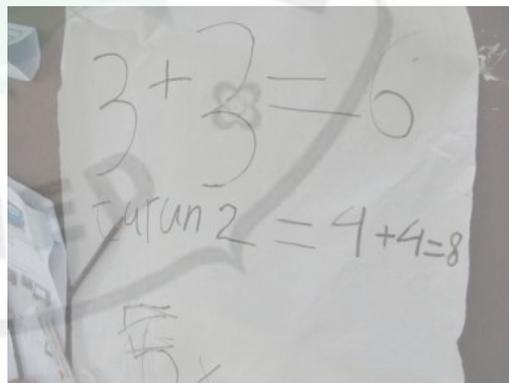
Setelah selesai permainan drama angkot-angkotan, guru meminta siswa untuk mendiskusikan jawaban akhir dan strategi yang mereka gunakan. Setiap grup berdiskusi dengan teman mereka,

Mereka menggunakan aktivitas berdasarkan pengalaman yang baru saja mereka lakukan dengan mengingat urutan permainan tadi untuk menentukan jumlah penumpang dalam angkot pada pemberhentian terakhir. Bahasa matematika akan muncul dengan mengingat urutan yang permainan yang mereka alami dan menuliskannya dalam kertas jawaban.

Setelah siswa selesai berdiskusi, guru meminta siswa untuk menuliskan strategi mereka. Kemudian diadakan diskusi kelas. Berbagai bentuk strategi yang digunakan siswa dalam menjawab soal sebagaimana gambar 8a dan gambar 8b. berikut



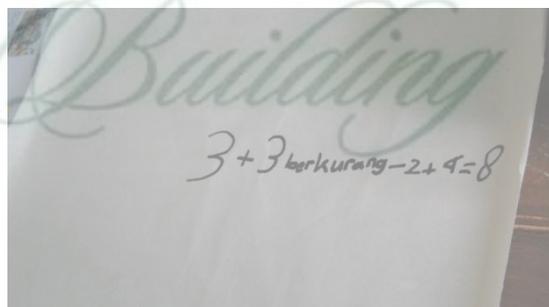
Gambar 6. Bangku angkot



(a).

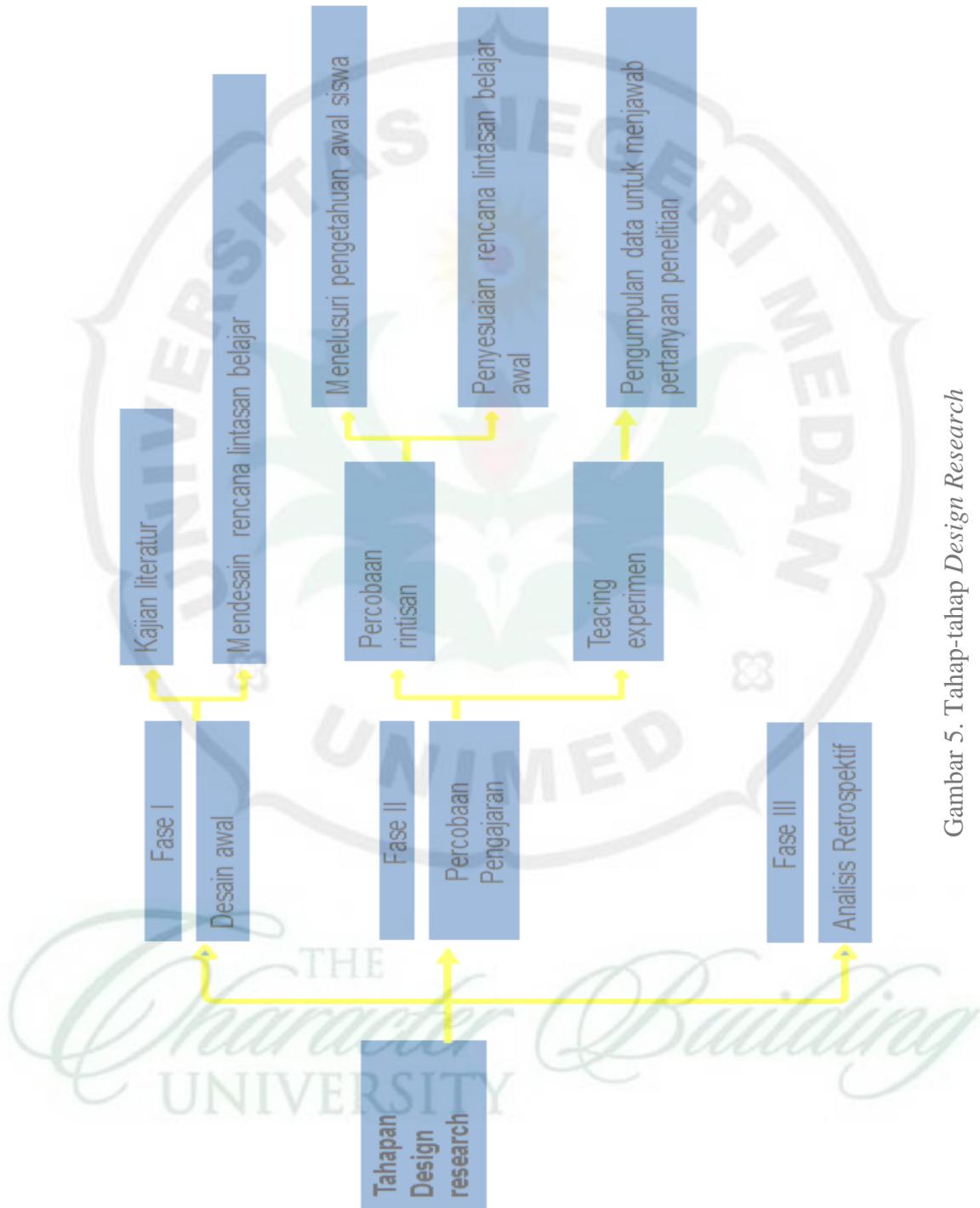


Gambar 7. Sopir dan angkot dengan penumpang 6 orang



(b)

Gambar 8. Strategi siswa dalam menjawab soal pada (a) dan (b)



Gambar 5. Tahap-tahap Design Research



Della menuliskan permainan drama dalam bahasa

Irham membacakan

Gambar 9. Irham dan Della mempresentasikan strategi mereka

Guru : "Siapa yang mau maju untuk mempresentasikan jawabannya?"

Irham : "Saya buk"

Irham dan Della maju ke depan kelas untuk mempresentasikan strategi yang mereka gunakan.

Guru : "Ayo maju kelompok sekayu 2 orang yang satu ngomong yang satu nulis di papan tulis" "berapa orang pertama kali penumpangnya naik?"

Irham : "tiga buk"

Guru : "mana angka tiga?"

Irham : "ini kata siswa" sambil menunjukkan jari tangannya 3, siswa yang satu lagi menuliskan di papan tulis angka 3

Guru : "lalu naik lagi.....?"

Irham : "tiga"

Guru : "ayo tulis"

Guru : "jadi gimana penumpang dalam angkot tersebut,

jumlahnya gimana dalam angkot?"

Irham : "bertambah"

Guru : "ooo, bertambah yaaaaaa, lalu kemudian ada turun?"

Irham : "berkurang"

Guru : "gimana penumpangnya?"

Siswa : "berkurang"

Guru : "tulis" siswa yang menulis di papan tulis menulis -2, "kemudian ada naik lagi tadi, berapa?"

Irham : "empat"

Guru : "jadi bagaimana penumpangnya?"

Irham : "bertambah"

Guru : "coba tulis". "jadi berapa jumlah penumpang dalam angkot?"

Irham : "delapan"

Guru : "ya delapan, silakan duduk, kita berikan tepuk tangan untuk Della dan Irham.

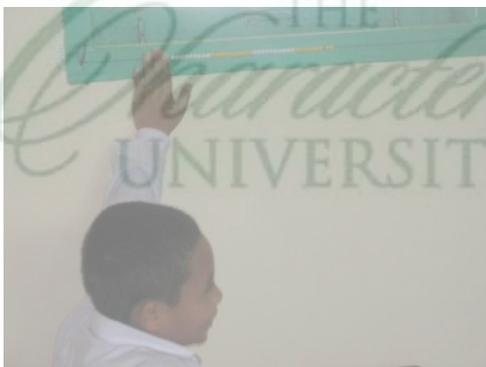
Siswa tadi duduk ke bangku mereka masing-masing.

Dari diskusi kelas ini dapat dilihat bahwa siswa sudah memahami atau memiliki *sense* bahwa bila penumpang naik maka jumlah penumpang dalam angkot bertambah yang merupakan konsep dasar dari penjumlahan. Kemudian ketika penumpang turun siswa sudah memahami bahwa jumlah penumpang berkurang yang merupakan konsep dasar pengurangan.

Hasil yang didapat dari *teaching experiment* dengan konteks angkot ini mirip dengan hasil yang di dapat oleh Van den Brink (1989) dimana setelah diberikan konteks naik dan turun penumpang dari bus, siswa mampu menentukan jumlah penumpang dalam bus setelah adanya penumpang yang naik dan turun dan siswa mampu menuliskannya kedalam bahasa matematik.

Untaian manik-manik sebagai jembatan dari pengetahuan kontekstual kepada penjumlahan dan pengurangan formal

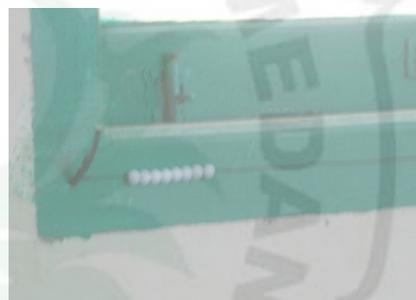
Aktivitas ini mengacu kepada perinsip kedua dari PMRI yaitu menggunakan model untuk matematisasi progresif dan menggunakan konstruksi siswa sendiri. Penggunaan manik-manik dimaksudkan untuk menjembatani pengetahuan informal siswa tentang penjumlahan kepada penjumlahan yang formal. Dalam *teaching experiment* selanjutnya guru mengarahkan siswa menggunakan manik-manik untuk menyelesaikan masalah kontekstual main angkot-angkotan.



Gambar 10. Manik-manik pada dinding



Gambar 11. Andrian menggeser biji manik-manik



Gambar 12. Hasil akhir

Guru : “ayo siapa yang mau mencoba pakai manik-manik?”

Siswa : “saya buk, saya buk”
jawab siswa berebutan

Guru : “ayo kita menghadap ke manik-manik”.
“Siapa yang maju?”

Andrian : “saya buk” kata Andrian yang tadi sebagai sopir

Guru : “silakan Pak Sopir”.
“coba ada berapa penumpangnya tadi naik pertama kali pak sopir, pak sopir yang lebih tau tadi penumpang naik?”

Andrian : “tiga”

Guru : “coba gimana menggesernya?”

Andrian menggeser biji manik-manik satu persatu.

Guru : “ada berapa biji manik-manik yang di geser?”

Andrian : “tiga”

Guru : “menunjukkan apa tiga tadi anak-anak?”

Siswa : “penumpang buk”

Guru : “lalu ada yang naik lagi, berapa?”

Siswa : “tiga”

Guru : “gimana kalau ada tiga lagi naik gimana manik-maniknya?”

Siswa : “digeser ke yang tadi buk”

Guru : “yaaa, tadi tiga pak sopir lalu naik lagi tiga gimana jumlah penumpangnya?”

Andrian : “bertambah”

Guru : “yaaa, lalu?”

Andrian : “berkurang”

Guru : “berapa berkurang?”

Andrian : “dua”

Guru : “jadi gimana?”

Andrian : “digeser” (Andrian menggeser dua biji manik-manik berlawanan arah dengan yang tadi).

Guru : “digeser berapa tadi?”

Andrian : “dua”

Guru : “jadi jumlahnya tadi enam, sekarnag jadi berapa?”

Siswa : “empat”

Guru : “kemudian naik lagi”

Siswa : “empat”

Guru : “berapa jumlah penumpang dalam angkot tadi?”

Andrian : “delapan”

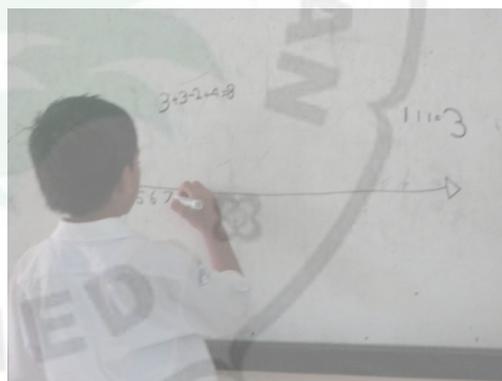
Guru : “gimana jumlah penumpang dalam angkot tadi”

Siswa : “bertambah”

Guru : “oke, ya delapan, kita beri tepuk tangan untuk andrian”

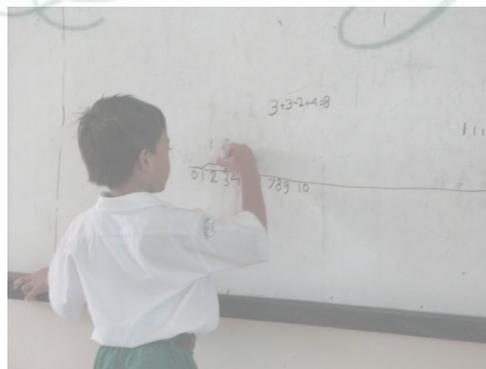
Garis Bilangan Sebagai Model Yang Berangkat Dari Model Manik-Manik

Setelah Andrian mempresentasikan jawabannya, guru menanyakan kepada siswa kalau ada yang mempunyai strategi yang lain, ada yang bisa pakai garis bilangan, maka seorang siswa yang bernama hafiz menjawab, “saya buk”, “ayo coba maju” kata guru. Pertama sekali hafiz membuat garis bilangan,



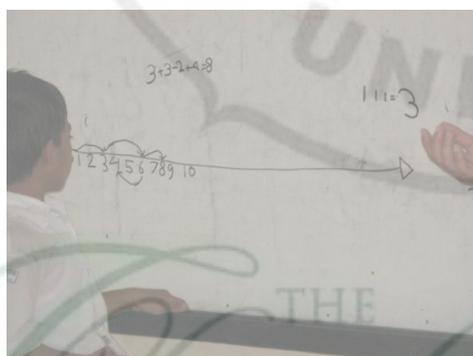
Gambar 13. Hafiz menuliskan strateginya

Kemudian membuat panah yang menghubungkan dari angka “0” ke angka “3” sebagai maksud bahwa penumpang yang naik ada tiga orang



Gambar 14. Hafiz menghubungkan angka “0” ke angka “3”

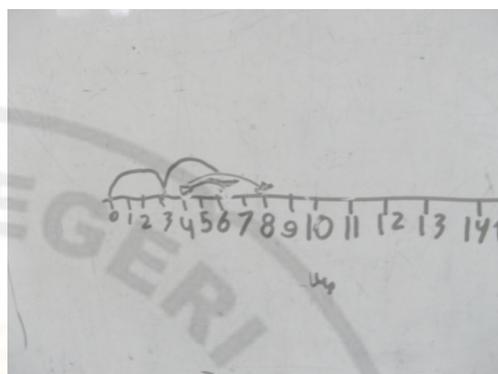
Setelah itu hafiz menghubungkan dari angka “3” ke angka “6” dengan maksud ada naik penumpang sebanyak tiga orang lagi, jadi total penumpangnya ada “6” orang dalam angkot. Kemudian hafiz menghubungkan panah kearah kiri dari angka “6” ke angka “4” sebagai maksud bahwa ada dua penumpang yang turun sebanyak dua orang. Sehingga penumpangnya tersisa empat orang dalam angkot. Akan tetapi ketika naik empat orang hafiz kebingungan memulai dari mana pangkal panahnya, dia mulai dari angka “6” ke angka “8” karena hasilnya akhirnya delapan, seharusnya dia buat dari angka “4”. Kemudian guru menanyakan “sudah benar?”, siswa diam saja karena hasil akhirnya yang benar adalah delapan.



Gambar 15. Hasil akhir Hafiz

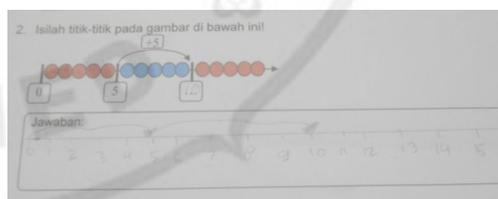
Kemudian guru menanyakan “ada cara lain”. Andrian menjawab “ada buk”.

Andrian memperbaiki apa yang ditulis oleh hafiz di tempat lain. Dimana andrian membuat panah dari angka “4” ke angka “8” (gambar 16.) sebagai maksud ada empat orang yang naik dan hasil akhirnya delapan orang penumpang dalam angkot.

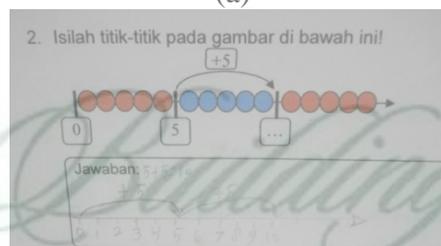


Gambar 16. Penyelesai akhir Adrian

Dari presentasi siswa ini dapat dilihat bagaimana siswa dapat mengkreasi garis bilang yang berangkat dari masalah kontekstual kemudian siswa juga dapat menggunakan garis bilangan ini untuk menyelesaikan soal-soal kontekstual sebagaimana masing-masing pada gambar 17a dan 17b dan gambar 18 dibawah ini.

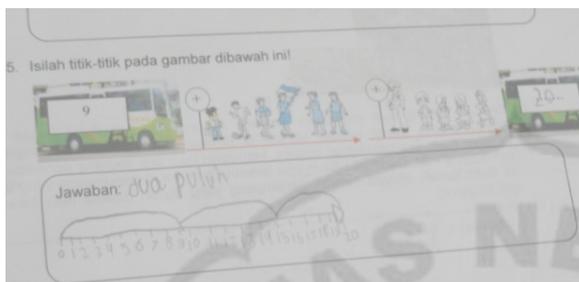


(a)



(b)

Gambar 17. Siswa mengkreasi garis bilangan dari manik-manik: (a), (b)



Gambar 18. Siswa menggunakan garis bilangan untuk menyelesaikan soal

Dalam level formal pemahaman dengan menggunakan simbol matematika tidak dilalui lagi oleh *model-for*, siswa langsung menggunakan formal matematika yang telah mereka miliki.

KESIMPULAN

Konteks angkot memiliki potensi model yang dapat dikembangkan dimana model yang muncul berperan sebagai alat yang

DAFTAR PUSTAKA

- Armanto, D. (2002). *Teaching multiplication and division realistically in Indonesian primary schools: a prototype of local instructional theory*. Doctoral dissertation. Enschede: University of Twente.
- De Lange, J. 1987. *Mathematics, insight and meaning*. Utrecht: OW & OC
- Gravemeijer, K. (2004). Regular Lecture, Creating opportunities for Student to Reinvent Mathematics, Freudenthal Institute, University Utrecht, the Netherlands.

penting dalam menjembatani jarak antara pengetahuan informal dan pengetahuan matematika yang lebih formal. Pada tahap pertama siswa menggunakan strategi yang berhubungan dekat dengan konteks. Kemudian dari situasi konteks berkembang kepada bentuk yang lebih umum, dari model yang muncul ini kemudian berkembang kepada matematika formal. Perkembangan model dalam pembelajaran matematika ini sesuai dengan prinsip PMRI. Pembelajaran matematika harus melalui berbagai model yang berkembang selama pembelajaran yang difahami oleh siswa.

Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Wijaya, A. (2008), dimana Ariadi Wijaya menggunakan konteks permainan congkock untuk memahami konsep pengukuran.

- Gravemeijer, K and Cobb, P. (2006). *Design Research from a Learning Design Perspective*. In Jan van den Akker, et.al. *Educational Design Research*. London: Routledge.
- Gravemeijer, K. (1994). *Developing Realistic Mathematics Education*. Utrecht: CD Beta Press.
- Gravemeijer, K. & Van Eerde, D. 2009. Design Research as a Means for Building a Knowledge Base for Teachers and Teaching in Mathematics Education. *The Elementary School Journal*. Vol. 109

- Sembiring, R., Hoogland, K., & Dolk, M. (2010). A decade of PMRI in Indonesia. Utrecht: APS. *Education, Taipei, Taiwan, 19-23 November 2001.*
- Van den Brink, J.F. (1989). *Realistisch rekenonderwijs aan jonge kinderen* [Realistic arithmetic education to young children]. Utrecht: OW & OC, Utrecht University.
- Wijaya, A. (2008), Design Research in Mathematics Education: Indonesian Traditional Games as Means to Support Second Graders' Learning of Linear Measurement, Utrecht University Utrecht, the Netherlands.
- Van den Hauvel-Panhiuizen, M. (2001). *Proceeding of The Netherlands and Taiwan Conference on Mathematics*
- Zulkardi, Ilma. R, 2006 "Mendesain sendiri soal kontekstual matematika" Prosiding KNM13 Semarang

