

Manfaat Permainan Tradisional untuk PMRI: Suatu Kajian¹

Ariyadi Wijaya²

(ariyadiwijaya@hotmail.com; a.wijaya@uny.ac.id)

Abstrak

Prinsip utama dari *Realistic Mathematics Education* adalah pentingnya menggunakan situasi yang bermakna, baik dalam bentuk permasalahan maupun aktivitas, sebagai landasan kegiatan pembelajaran matematika. Banyak penelitian menemukan bahwa kegiatan permainan sangat bermakna bagi siswa dan dapat menjadi alat yang efektif untuk meningkatkan pemahaman siswa. Fokus dari makalah ini adalah pada manfaat permainan untuk mendukung pembelajaran matematika serta bagaimana peran guru dalam mengelola pembelajaran berbasis permainan.

Kata kunci: *Realistic Mathematics Education*, pembelajaran berbasis permainan, peran guru

A. Pendahuluan

Banyak konsep matematika yang diberikan pada siswa pada level formal matematika sebagai suatu konsep terpisah dari permasalahan kontekstual (Castle & Needham, 2007; Kamii & Clark, 1997 and van de Walle & Folk, 2005). Banyak pembelajaran matematika hanya menekankan pada algoritma atau prosedur dalam menyelesaikan permasalahan pada level formal matematika. Tetapi pada kenyataannya siswa memiliki masalah untuk memahami konsep matematika pada level formal (Van de Walle & Folk, 2005). Oleh karena itu, sebaiknya pembelajaran matematika tidak diawali pada level formal. Freudenthal berpendapat bahwa matematika merupakan aktivitas manusia, bukan sebagai ilmu pengetahuan yang harus dipindahkan dari guru ke siswa (Freudenthal, 1991).

¹ Dipresentasikan pada Seminar dan Workshop PMRI di Universitas Sanata Dharma. Yogyakarta, 28 April 2009

² Jurusan Pendidikan Matematika, FMIPA – Universitas Negeri Yogyakarta

Pandangan Freudenthal tersebut menjadi dasar bagi pengembangan *Realistic Mathematics Education* (RME).

Prinsip utama RME adalah bahwa matematika harus bermakna bagi siswa. Matematika yang bermakna dapat dicapai dengan memberikan permasalahan kontekstual sebagai titik awal pembelajaran matematika. Kata “realistik” tidak berarti bahwa permasalahan-permasalahan yang dipakai harus bisa ditemui pada kehidupan sehari-hari. Kata “realistik” berarti bahwa permasalahan yang dipakai harus bermakna dan dapat dibayangkan oleh siswa. Selama proses pembelajaran, siswa harus didorong untuk menemukan dan mengembangkan strategi dan gagasan. Strategi dan gagasan siswa yang beragam harus diarahkan pada pembentukan dan pemahaman konsep matematika sebagai tujuan akhir dari pembelajaran.

Pembelajaran matematika untuk Taman Kanak-kanak dan Sekolah Dasar harus didasarkan pada kegiatan ataupun pengalaman yang bermakna dimana pengetahuan informal siswa dihubungkan dengan konsep formal matematika (Buys & de Moor, 2005 and Castle & Needham, 2007). Oleh karena itu, sebaiknya pembelajaran menggunakan aktivitas berbasis pengalaman yang memuat konsep-konsep matematika. Kegiatan berbasis pengalaman sejalan dengan pandangan Freudenthal yang menekankan matematika sebagai aktivitas manusia. Freudenthal (1991) menekankan pentingnya mengaitkan matematika dengan kehidupan nyata melalui aktivitas tertentu karena pembelajaran berbasis aktivitas dapat memberikan kontribusi terhadap terbentuknya praktik matematika. Permainan merupakan situasi permasalahan yang nyata bagi siswa sekolah dasar sehingga permainan bisa digunakan sebagai titik awal proses pembelajaran. Di Indonesia terdapat berbagai macam permainan yang memuat konsep-konsep matematika sehingga permainan-permainan tersebut dimanfaatkan untuk pembelajaran matematika. Oleh karena itu, permasalahan utama yang akan dikaji dalam makalah ini adalah penggunaan permainan untuk pembelajaran matematika.

B. Pendidikan Matematika Realistik Indonesia

Pendidikan matematika realistik dilatarbelakangi oleh pendapat Hans Freudenthal bahwa matematika sebagai suatu bentuk aktivitas manusia, bukan sekedar obyek yang harus ditransfer dari guru ke siswa (Freudenthal, 1991). Berdasarkan pandangan Freudenthal tersebut, fokus dari pembelajaran matematika bukan pada matematika sebagai suatu sistem yang tertutup, melainkan pada aktifitas yang bertujuan untuk suatu proses matematisasi. Oleh karena itu, pendidikan matematika realistik menghubungkan pengetahuan informal matematika yang diperoleh siswa dari kehidupan sehari-hari dengan konsep formal matematika. Kata “realistik” tidak hanya bermakna keterkaitan dengan fakta atau kenyataan, tetapi “realistik” juga berarti bahwa permasalahan kontekstual yang dipakai harus bermakna bagi siswa. Contoh sederhana adalah penggunaan konteks salju untuk anak Indonesia. Salju merupakan suatu fakta atau kenyataan yang ada, tetapi anak Indonesia sulit untuk memahami sepenuhnya tentang salju karena mereka tidak mengalami salju secara langsung. Oleh karena itu, konteks salju dikatakan tidak “realistik” untuk pembelajaran di Indonesia.

Penggunaan permasalahan kontekstual juga dipakai dalam pembelajaran dengan pendekatan mekanistik yang bersifat algoritmik, tetapi ada perbedaan mendasar antara penggunaan permasalahan kontekstual pada pendekatan mekanistik dan pendekatan realistik. Pada pendekatan mekanistik, permasalahan kontekstual diberikan di akhir pembelajaran sebagai suatu bentuk penerapan dari konsep yang dipelajari. Sedangkan pada pendekatan realistik, permasalahan kontekstual digunakan sebagai pondasi dan juga aplikasi dari suatu konsep matematika (van den Heuvel-Panhuizen, 2000). Pada awal pembelajaran, permasalahan kontekstual digunakan sebagai sumber dan titik awal pembelajaran suatu konsep. Perbedaan lain antara pendekatan mekanistik dengan pendekatan realistik adalah pada penyelesaian masalah. Pendekatan mekanistik lebih menekankan pada prosedur atau algoritma dalam menyelesaikan masalah. Prosedur dan algoritma yang dipakai juga bersifat tertutup dan terbatas sehingga

siswa hanya berperan sebagai “penerima” dan kurang kreatif dalam mengembangkan strategi mereka. Pendekatan realistik lebih fokus pada siswa sebagai pebelajar yang aktif. Siswa diarahkan untuk menemukan strategi penyelesaian masalah dan mengkomunikasikannya kepada kelas.

Treffers (Bakker, 2004) menyebutkan lima karakteristik dari pendidikan matematika realistik, yaitu:

1. *Phenomenological exploration*

Pendidikan matematika realistik menekankan pentingnya eksplorasi fenomena kehidupan sehari-hari. Pengetahuan informal yang siswa peroleh dari kehidupan sehari-hari digunakan sebagai permasalahan kontekstual untuk dikembangkan menjadi konsep formal matematika.

2. *Using models and symbols for progressive mathematization* (Penggunaan model dan simbol untuk matematika progresif)

Pengembangan pengetahuan informal siswa menjadi konsep formal matematika merupakan suatu proses yang bertahap. Proses tersebut dapat didukung dengan penggunaan model dan simbol. Simbol dan model tersebut akan lebih bermakna bagi siswa dan juga dapat dimanfaatkan untuk generalisasi dan abstraksi konsep matematika.

3. *Using students' own construction* (Penggunaan hasil kerja siswa)

Pendidikan matematika realistik merupakan pembelajaran yang terpusat pada siswa (*student-centered*) sehingga siswa didorong untuk lebih aktif dan kreatif dalam mengembangkan ide dan strategi. Untuk selanjutnya, ide dan strategi yang ditemukan dan dikembangkan oleh siswa digunakan sebagai dasar pembelajaran.

4. *Interactivity*

Proses belajar siswa tidak hanya merupakan proses individu tetapi juga proses sosial secara simultan (Cooke & Buchholz, 2005; Lave & Wenger in Lopez & Allal, 2007 dan Zack & Graves, 2002). Oleh karena itu, salah satu prinsip

pendidikan matematika realistik adalah mengembangkan interaksi antar siswa untuk mendukung proses sosial dalam pembelajaran.

5. *Intertwinement* (Keterkaitan)

Prinsip terakhir dari pendidikan matematika realistik adalah menghubungkan beberapa topik dalam satu pembelajaran. Hal ini menunjukkan bagaimana manfaat dan peran suatu topik atau konsep terhadap topik yang lain

C. Pembelajaran berbasis permainan

Pembelajaran terbentuk ketika siswa memproses informasi atau pengetahuan menjadi hal yang bermakna bagi mereka. Melalui lingkungan belajar yang tepat, siswa dapat menemukan hubungan yang bermakna antara permasalahan kontekstual dengan ide abstrak yang mendorong proses internalisasi konsep. Namun, untuk mencapai hal tersebut siswa membutuhkan situasi/permasalahan kontekstual yang atraktif sebagai titik awal proses pembelajaran. Permainan dapat menjadi situasi/permasalahan kontekstual yang atraktif karena permainan lebih banyak menggunakan tindakan daripada penjelasan kata-kata. Karakteristik tersebut dapat merangsang motivasi siswa untuk belajar. Oleh karena itu, permainan dapat mendukung suatu pembelajaran yang atraktif dimana siswa menjadi lebih aktif dalam proses belajar mereka (Garris, Ahlers, & Driskell, 2002).

Bentuk permainan yang dimainkan secara berkelompok merupakan karakteristik lain dari permainan yang dapat bermanfaat dan mendukung proses pembelajaran. Kerja sama yang terbentuk dalam permainan dapat melatih kolaborasi dan interaksi siswa (Kaptelin & Cole, 2002 and Sheffield, 2005). Ricci, Salas & Cannon-Bowers (1996) and Sheffield (2005) menemukan bahwa permainan dapat menjadi alat yang efektif untuk meningkatkan pembelajaran dan pemahaman terhadap suatu topik pembelajaran. Salah satu contoh dari manfaat tersebut adalah bagaimana permainan tradisional Indonesia (yaitu bentik dan

kelereng) dapat mendukung proses pembelajaran pengukuran panjang untuk siswa kelas 2 (Ariyadi Wijaya, 2008).

Walaupun permainan memiliki banyak manfaat untuk proses pembelajaran, penggunaan permainan dalam proses pembelajaran tidak dapat dilaksanakan secara mandiri. Penggunaan permainan dalam pembelajaran harus diikuti oleh suatu kegiatan diskusi untuk membahas dan mengembangkan nilai-nilai dari permainan menjadi konsep matematika. Hal tersebut sejalan dengan prinsip-prinsip pembelajaran berbasis pengalaman yang dikembangkan oleh Kolb (1984). Kolb merumuskan empat tahapan dalam pembelajaran berbasis pengalaman, yaitu: (1) pengalaman nyata, (2) observasi reflektif, (3) konseptualisasi abstrak, dan (4) eksperimentasi aktif. Permainan bisa dimanfaatkan pada tahapan pengalaman nyata dimana siswa dapat mengembangkan strategi untuk menyelesaikan masalah-masalah yang termuat dalam permainan. Strategi-strategi yang telah ditemukan siswa digunakan sebagai dasar untuk proses observasi dan refleksi. Pada proses observasi dan refleksi abstrak, strategi-strategi siswa diarahkan dan dikembangkan untuk pembentukan konsep formal matematika.

D. Contoh permainan untuk pembelajaran matematika

Permainan-permainan berikut merupakan contoh permainan yang dapat digunakan untuk pembelajaran matematika berbasis permainan.

1. Benthik

Benthik adalah suatu permainan tradisional yang dimainkan secara berkelompok. Setiap kelompok akan bergantian untuk memukul tongkat pendek dengan pemukul dan kemudian jarak jatuh tongkat diukur. Pemenang adalah kelompok yang memperoleh akumulasi jarak lebih besar.

Proses pengukuran jarak tongkat memuat konsep pengukuran, seperti iterasi unit. Secara alamiah, pemain akan menggunakan anggota tubuh (misal jengkal atau langkah) mereka untuk mengukur jarak. Perbedaan jengkal yang digunakan sebagai unit pengukur akan memberikan hasil pengukuran yang

berbeda. Oleh karena itu, guru dapat menggunakan istilah “permainan yang adil” untuk mengarahkan siswa pada unit pengukur yang baku.

Hasil pengukuran yang tidak selalu berupa bilangan bulat juga dapat dimanfaatkan untuk mengenalkan konsep pecahan.

2. Kelereng

Konsep matematika yang termuat dalam permainan kelereng adalah ketika pemain menentukan urutan permainan. Pemain yang dapat melemparkan kelereng dengan jarak paling dekat ke suatu lubang akan bermain paling awal. Pemain dapat menggunakan dua macam strategi untuk menentukan kelereng terdekat, yaitu dengan perbandingan (ketika perbedaan jarak antar kelereng cukup jelas) atau dengan pengukuran (ketika perbedaan jarak tidak begitu jelas). Perkembangan dan pembentukan konsep pengukuran melalui permainan kelereng dapat dilihat pada gambar 1.

3. Dakon atau congklak

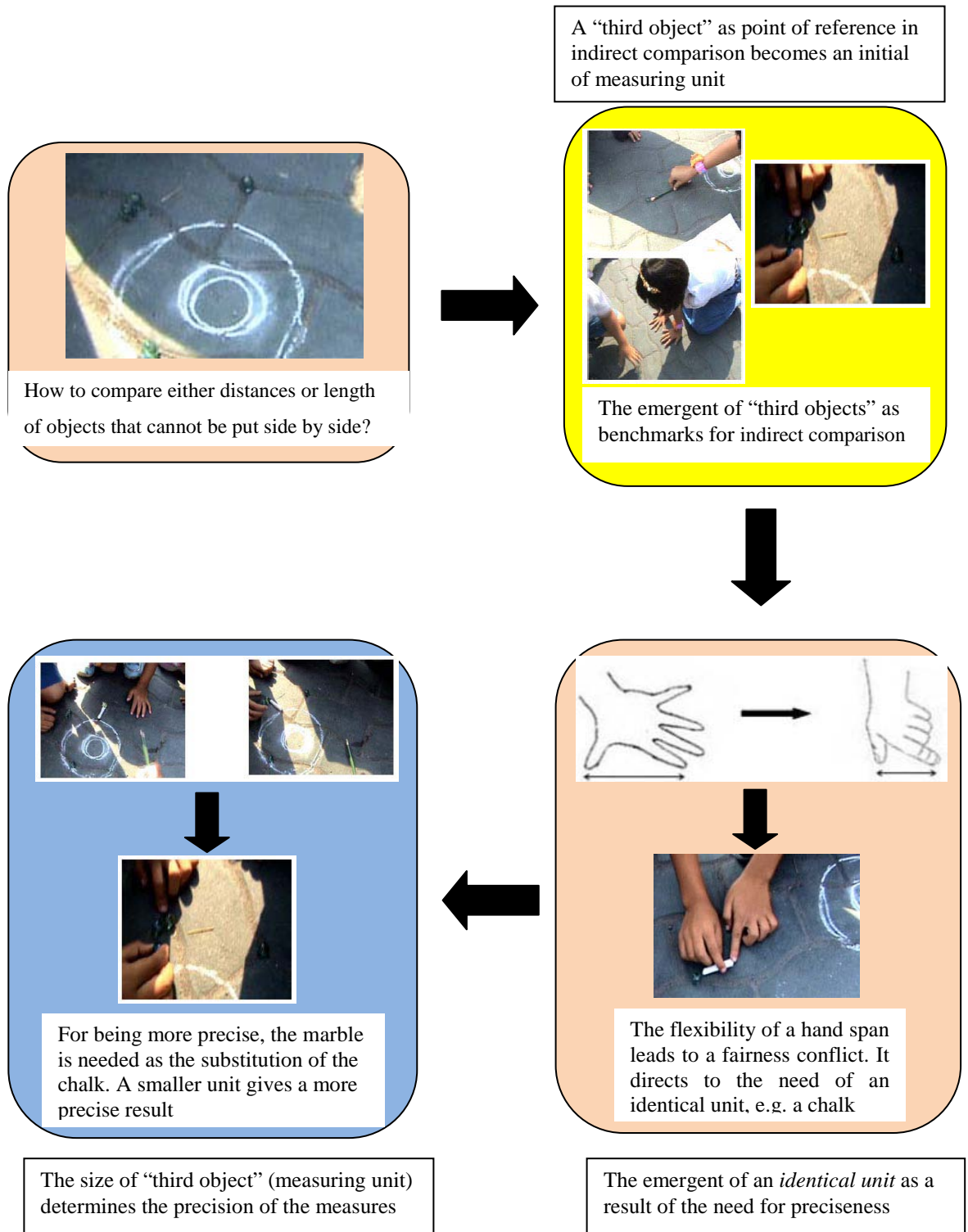
Dakon dimainkan secara berpasangan dengan setiap pemain akan memiliki satu “lubang penampung” dan beberapa lubang kecil. Ada tiga versi permainan dakon, yaitu dakon dengan 10 lubang, 12 lubang dan 16 lubang. Untuk dakon 10 lubang maka akan digunakan 32 biji yang akan dibagikan secara adil pada semua lubang kecil (yaitu 4 biji untuk setiap lubang kecil). Untuk dakon 12 lubang maka akan digunakan 50 biji yang akan dibagikan secara adil pada semua lubang kecil (yaitu 5 biji untuk setiap lubang kecil). Untuk dakon 16 lubang maka akan digunakan 98 biji yang akan dibagikan secara adil pada semua lubang kecil (yaitu 7 biji untuk setiap lubang kecil).

Prinsip “membagi biji secara adil untuk setiap lubang kecil” dapat dimanfaatkan untuk pembelajaran konsep pembagian, yaitu dengan sedikit mengubah peraturan tentang banyaknya biji yang dipakai. Konsep berhitung dan penjumlahan juga termuat dalam permainan dakon, yaitu ketika menentukan pemenang permainan.

4. Ular tangga

Dalam permainan ular tangga, pemain harus melempar dadu dan kemudian menjalankan pin sebanyak bilangan yang ditunjukkan oleh dadu. Ketika pin jatuh pada tangga, maka pemain “melompat naik” ke ujung tangga. Tetapi ketika pin jatuh pada ekor ular, maka pemain harus “melompat turun” ke kotak yang memuat kepala ular. Pemenang adalah pemain yang lebih dulu mencapai 100.

Konsep matematika yang termuat dalam permainan ular tangga adalah membilang, penjumlahan dan pengurangan. Konsep membilang akan muncul ketika pemain melangkahkan pin satu kotak demi satu kotak. Konsep penjumlahan akan muncul ketika pemain tidak melangkahkan pin per kotak, melainkan langsung menjumlahkan bilangan dadu dengan bilangan pada kotak di posisi sebelumnya. Konsep penjumlahan dapat dipertegas ketika pemain diajak membahas seberapa banyak keuntungan yang mereka dapatkan ketika mereka mendapatkan sebuah tangga. Konsep pengurangan dapat ditegaskan ketika pemain ditanya seberapa banyak kerugian yang mereka tanggung ketika bertemu ular.



Gambar 1. Skema proses pengembangan konsep pengukuran panjang yang termuat dalam permainan kelereng

E. Peran guru dalam pembelajaran berbasis permainan

Permainan mendukung terbentuknya situasi alami untuk interaksi sosial seperti kesepakatan siswa dalam menentukan strategi untuk memperoleh permainan yang adil (Ariyadi Wijaya, 2008). Prinsip dasar keempat dari *realistic mathematics education*, interaktivitas, menekankan pada interaksi sosial siswa untuk mendukung pembelajaran masing-masing siswa. Proses belajar seorang siswa bukan hanya proses individu, tetapi juga suatu proses sosial yang terjadi secara bersamaan (Cooke & Buchholz, 2005; Lave & Wenger, 1991 in Lopez & Allal, 2007; Michelle & Cobb, 2003 and Zack & Graves, 2002). Proses belajar siswa dapat diperpendek ketika siswa mengkomunikasikan hasil kerja dan gagasan mereka melalui interaksi sosial, baik dalam permainan maupun diskusi kelas.

Seperti telah disebutkan, permainan perlu didukung oleh diskusi kelas untuk mengembangkan pengalaman nyata siswa menjadi konsep-konsep matematika. Oleh karena itu, guru memiliki peranan yang sangat penting dalam mengarahkan interaksi sosial siswa untuk mencapai tujuan pembelajaran (Cooke & Buchholz, 2005 and Doorman & Gravemeijer, in press).

Peran guru dalam mengarahkan diskusi kelas dapat dijabarkan sebagai berikut:

1. Memberi kesempatan siswa untuk mengemukakan gagasan

Sesuai prinsip dasar ketiga dari RME, diskusi kelas akan lebih bermakna jika diawali dengan pembahasan hasil kerja siswa. Guru, sebagai fasilitator diskusi kelas, sebaiknya merangsang dan memberi kesempatan kepada siswa untuk menyampaikan gagasan sebagai titik awal diskusi kelas (Cooke & Buchholz, 2005 and Sherin, 2002).

Berikut adalah contoh pertanyaan³ yang dapat digunakan guru untuk merangsang siswa menyampaikan gagasan:

- “*Ketika bermain kelereng, bagaimana kalian menentukan kelereng yang terdekat?*”
- “*Apa yang kalian gunakan untuk mengukur jarak?*”

2. Merangsang terbentuknya interaksi sosial

Menurut Vigotsky seperti dikutip oleh Zack & Graves (2001), interaksi sosial merupakan inti dari proses belajar karena siswa pertama akan membangun pengetahuan berdasarkan hasil interaksi dengan orang dan lingkungan sekitar. Oleh karena itu, seorang guru harus bisa mendorong terbentuknya interaksi antar siswa. Seorang guru dapat mendorong interaksi siswa baik melalui pembentukan kelompok maupun mengajukan pertanyaan yang tepat. Membentuk diskusi kecil di dalam suatu kelas diskusi dapat menjadi langkah awal untuk merangsang siswa untuk menyampaikan dan mendiskusikan strategi dan gagasan mereka.

Strategi kedua untuk merangsang interaksi sosial adalah dengan mengajukan pertanyaan (Cooke & Bucholz, 2005). Pertanyaan berikut dapat digunakan untuk merangsang interaksi siswa:

- “*Ada gagasan yang lain?*”

Pertanyaan ini dapat berfungsi ganda, yaitu sebagai bentuk pemberian kesempatan untuk menyampaikan gagasan sekaligus untuk merangsang interaksi sosial di antara siswa.

- “*Apakah kamu setuju?*”

Sangat alami jika tidak semua siswa aktif di dalam suatu diskusi kelas. Oleh karena itu, pertanyaan tersebut dapat merangsang siswa untuk member perhatian pada gagasan teman-teman yang lain.

³ Ariyadi Wijaya. (2008). *Indonesian Traditional Games as Means to Support Second Graders' Learning of Linear Measurement*

- “Dapatkah kamu menunjukkan pada temanmu ...?” dan “Dapatkah kamu menggambarkan strategimu pada teman-temanmu?”

Pertanyaan tersebut bertujuan untuk mendorong siswa mengkomunikasikan gagasan, sebagai langkah awal interaksi sosial.

3. Mengaitkan antar kegiatan

Komunikasi dan gagasan siswa dapat berkembang jika guru memanfaatkan pengetahuan yang sudah dimiliki siswa untuk membangun konsep-konsep matematika. Oleh karena itu, guru perlu memberikan apersepsi kepada siswa sebagai titik awal proses pembelajaran. Dalam pembelajaran pengukuran panjang⁴, guru bisa mendorong siswa untuk memahami konsep pengukuran dengan mengingatkan siswa pada aktivitas pengukuran yang sudah dilakukan, misalnya:

“Apakah kalian ingat bagaimana cara kalian mengukur jarak dengan kalung manik-manik? Bagian mana dari kalung manik-manik yang kita pegang ketika kita menyebut “1”?”

Guru mengaitkan manik-manik dengan penggaris untuk memberi penekanan bahwa daerah antara dua strip pada penggaris buta (penggaris tanpa bilangan) merupakan representasi dari manik-manik. Oleh karena itu, mengukur dengan penggaris buta adalah bukan menghitung strip melainkan menghitung daerah antara dua strip.

4. Membangun konsep matematika yang termuat dalam permainan

Tujuan utama dari pembelajaran matematika adalah mengembangkan pengalaman konkrit siswa menjadi konsep-konsep matematika, seperti diungkapkan oleh Cooke & Buchholz (2005) dan Kolb yang dikutip oleh de Freitas & Oliver (2006). Pengembangan pengalaman konkrit siswa menjadi konsep matematika dapat diarahkan dengan pemberian permasalahan atau

⁴ Ariyadi Wijaya. (2008). *Indonesian Traditional Games as Means to Support Second Graders' Learning of Linear Measurement*

konflik yang tepat. Masalah permainan yang adil⁵ dapat digunakan oleh guru untuk mengarahkan siswa pada konsep alat ukur baku.

“Apakah permainan kita adil jika ... “

Ketika siswa belum memiliki gagasan tentang alat ukur baku, maka guru dapat mengajukan pertanyaan atau konflik baru kepada siswa sebagai suatu bentuk bimbingan.

“Jika dalam suatu permainan tidak ada orang yang mau menjadi pengukur, apa yang harus kita lakukan supaya permainan kita adil?”

5. Menanyakan klarifikasi siswa

Menanyakan klarifikasi siswa sangat penting dalam proses pembelajaran untuk mengetahui alasan dan gagasan siswa sehingga kesulitan maupun tingkat pemahaman siswa dapat terungkap.

Kutipan⁶ berikut merupakan suatu contoh momen penting dalam proses belajar siswa yang terungkap melalui proses klarifikasi.

Dea : Tidak. Kita harus memulai mengukur dari bilangan 1.

Guru : Kenapa kita harus memulai dari bilangan 1?

Dea : Karena nol tidak memiliki arti

Pertanyaan yang diajukan guru merupakan suatu bentuk pertanyaan untuk meminta klarifikasi. Berdasarkan jawaban yang diberikan, Dea terlihat masih belum paham antara mengukur dengan membilang benda. Oleh karena itu, berdasarkan hasil tersebut guru dapat memahami bagian dari proses pembelajaran yang harus dikembangkan.

Keuntungan lain dari pertanyaan klarifikasi adalah alasan yang dikemukakan siswa dapat memberi informasi tentang keunggulan suatu metode atau strategi

⁵ Ariyadi Wijaya. (2008). *Indonesian Traditional Games as Means to Support Second Graders' Learning of Linear Measurement*

⁶ Ariyadi Wijaya. (2008). *Indonesian Traditional Games as Means to Support Second Graders' Learning of Linear Measurement*

dalam mendukung proses belajar siswa. Kutipan⁷ berikut menunjukkan bagaimana kata “adil” menjadi sangat berarti dalam mendukung proses belajar siswa.

Guru :Jadi, dapatkah kita menggunakan strategi ini (yaitu menggunakan kaki siswa yang berbeda) untuk mengukur jarak dalam permainan kita?

*Siswa : Tidak karena hal tersebut tidak **adil***

Guru : Apa yang sebaiknya kita lakukan?

*Haya : Dalam suatu permainan, kita akan memperoleh permainan yang **adil** jika hanya ada satu orang yang mengukur jarak ...*

Mengklarifikasi jawaban siswa dapat memberi informasi tentang kelemahan atau kesulitan yang dialami siswa sehingga guru dapat mengembangkan strategi baru untuk mengatasi hal tersebut. Keunggulan suatu metode atau strategi dalam mendukung proses belajar siswa juga dapat diketahui dengan mengklarifikasi jawaban siswa.

F. Simpulan

Secara umum, penggunaan permainan untuk pembelajaran matematika dapat memberikan tiga macam manfaat, yaitu: (1) manfaat motivasional, (2) manfaat sosial dan (3) manfaat konseptual. Manfaat motivasional diperoleh karena permainan bersifat atraktif. Keatraktifan permainan dapat merangsang motivasi personal siswa serta kepuasan dalam pembelajaran. Bentuk permainan secara berkelompok ataupun berpasangan akan memberikan manfaat sosial. Kerja sama dan komunikasi yang terbentuk dalam permainan dapat mendorong berkembangnya kolaborasi dan interaktivitas siswa dalam belajar. Manfaat konseptual tercapai karena permainan merupakan suatu media yang efektif untuk meningkatkan pembelajaran dan pemahaman suatu konsep matematika.

⁷ Ariyadi Wijaya. (2008). *Indonesian Traditional Games as Means to Support Second Graders' Learning of Linear Measurement*

G. Daftar pustaka

- Ariyadi Wijaya. (2008). *Indonesian Traditional Games as Means to Support Second Graders' Learning of Linear Measurement*. Master Thesis. Utrecht: Utrecht University
- Castle, K. & Needham, J. (2007). First Graders' Understanding of Measurement. *Early Childhood Education Journal*. Vol. 35: 215 – 221
- Doorman, L.M. & Gravemeijer, K.P.E. (in press). Emergent modeling: discrete graphs to support the understanding of change and velocity. *ZDM Mathematics Education*
- Freudenthal, H. (1991). *Revisiting Mathematics Education: China Lectures*. Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academics Publisher
- Garris, R., Ahlers, R., & Driskell, J. E. (2002). Games, motivation, and learning: A research and practice model. *Simulation & Gaming*, 33(4), 441–467
- Kamii, C., & Clark, F. B. (1997). Measurement of length: The need for a better approach to teaching. *School Science and Mathematics*, 97(3): 116–121
- Kaptelin, V., & Cole, M. (2002). Individual and collective activities in educational computer game playing. In T. Kosmann, R. Hall, & N. Miyake (Eds.), *g2057CSCL 2: Carrying forward the conversation* (pp. 303–316). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum
- Kolb, D. A. (1984). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall
- Lopez, L.M. & Allal, L. (2007). Sociomathematical norms and the regulation of problem solving in classroom multicultures. *International Journals of Educational Research* 46: 252 - 265
- Sheffield, B. (2005). What games have to teach us: An interview with James Paul Gee. *Game Developer*. San Francisco, 12(10), 4–9. Accessed 28.12.07 <<http://ucfproxy.fcla.edu/login?url=http://proquest.umi.com.ucfproxy.fcla.edu/pqdweb?did=924550961&sid=1&Fmt=4&clientId=20176&RQT=309&VName=PQD>>

- Sherin, M.G. (2002) A Balancing Act: Developing a Discourse Community in a Mathematics Community. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 5: 205 – 233
- Treffers, A. (1987). *Three Dimensions. A Model of Goal and Theory Description in Mathematics Instruction – The Wiskobas Project*. Dordrecht, The Netherlands: Reidel Publishing Company
- Van de Wall, J. & Folk, S. (2005). *Elementary and Middle School Mathematics. Teaching Developmentally*. Toronto: Pearson Education Canada Inc