

**MEMBANGUN PENGETAHUAN MATEMATIKA SISWA SEKOLAH DASAR
MELALUI PEMBELAJARAN *OUTDOOR MATHEMATICS***

Oleh:

Dr. Saleh Haji, M.Pd.

Email: salehhaji25@gmail.com

Syafdi Maizora, S.Si., M.Pd.

Email: syafdiichiemaizora@yahoo.com

Program Studi Pendidikan Matematika JPMIPA FKIP Universitas Bengkulu

Abstrak

Pembelajaran matematika yang dilakukan di dalam kelas kurang optimal dalam membangun pengetahuan matematika siswa Sekolah Dasar (SD). Sehingga perlu dilakukan pembelajaran matematika di luar kelas. Bagaimana cara melakukan pembelajaran matematika di luar kelas (*outdoors mathematics*) yang dapat membangun pengetahuan matematika siswa SD? Untuk menjawab permasalahan tersebut dilakukan studi kajian pustaka yang berkaitan dengan pembelajaran *outdoors mathematics* dan pengetahuan matematika. Studi ini menghasilkan cara (sintaks) melakukan pembelajaran *outdoors mathematics* yang dapat meningkatkan pengetahuan matematika siswa. Langkah-langkah tersebut sebagai berikut: 1. Guru mempersiapkan siswa agar siap mengikuti pembelajaran, 2. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran, 3. Guru menyampaikan topik materi yang akan dipelajari dan cara belajar yang akan dilakukan di luar kelas, 4. Guru mengajak siswa ke luar kelas menuju tempat (objek) yang terkait dengan matematika, 5. Siswa melakukan pengamatan dan memanipulasi objek tersebut atau melakukan suatu permainan, 6. Guru membimbing siswa untuk mendiskusikan berbagai konsep matematika yang terdapat dalam objek yang diamati atau dalam permainan yang mereka lakukan, 7. Guru bersama-sama siswa menyimpulkan berbagai konsep matematika yang terdapat dalam objek dan permainan yang telah dilakukan, 8. Guru mengajak siswa kembali ke dalam kelas, 9. Guru memperjelas dan mengulas tentang konsep-konsep matematika yang telah diperoleh siswa di luar kelas dan mengaitkan dengan tujuan pembelajaran (kompetensi) yang ingin dicapai, 10. Guru menyampaikan rangkuman terhadap pelajaran yang telah dilakukannya bersama-sama siswa, dan 11. Guru memberikan tugas kepada siswa untuk memantapkan pemahaman konsep yang telah dipelajarinya dan memberikan arahan tentang materi yang akan dipelajari dan kegiatan di luar kelas pada pertemuan berikutnya.

Kata kunci: pengetahuan matematika siswa, pembelajaran *outdoor mathematics*.

BAB 1. PENDAHULUAN

Pembelajaran matematika yang dilakukan di sekolah dasar saat ini, umumnya dilakukan di dalam kelas. Sebagian besar, guru menggunakan metode ekspositori dan ceramah dalam menjelaskan materi. Materi matematika disampaikan secara formal. Sehingga terkesan materi matematika sukar untuk dipahami siswa. Pembelajaran lebih didominasi oleh guru. Guru menjelaskan pengertian suatu konsep matematika, kemudian memberikan contoh dari konsep tersebut, diakhiri dengan memberikan latihan soal.

Pembelajaran tersebut menyebabkan pengetahuan matematika siswa tidak berkembang secara maksimal. Banyak siswa yang tidak dapat memahami suatu konsep dengan benar. Begitu pula, banyak siswa yang tidak terampil dalam melakukan perhitungan matematika. Sebagian besar, siswa Sekolah Dasar tidak menyenangi pelajaran matematika.

Untuk mengatasi hal tersebut, perlu dilakukan perubahan model pembelajaran dari pembelajaran di dalam kelas menjadi pembelajaran di luar kelas (*Outdoor mathematics*). Pembelajaran *outdoor mathematics* adalah pembelajaran matematika yang dilakukan di luar kelas. Menurut Sylfaen, C. [1], pembelajaran *outdoors mathematics* dapat membuat pembelajaran matematika *enjoyable, interesting and easy to understand*. Pembelajaran *outdoors mathematics* lebih banyak dilakukan di luar ruang kelas. Siswa diajak ke luar kelas untuk mengamati berbagai benda nyata atau fenomena kehidupan sehari-hari atau melakukan suatu permainan sehingga anak-anak memperoleh berbagai pengetahuan maupun keterampilan dalam matematika. Menurut Maiharoa [2], *outdoors education* adalah cara terbaik bagi saya untuk membuat hubungan saya dengan luar karena menggabungkan banyak aspek. Selain itu, menurut Sutherland [3], pembelajaran di luar kelas menyediakan lingkungan yang unik untuk menjalin persahabatan dan pengalaman tak terlupakan.

Berbagai hasil penelitian menyebutkan bahwa pembelajaran *outdoors mathematics* dapat membuat siswa senang dalam belajar matematika. Karena siswa bersentuhan dengan alam sekitar dan dilakukan dengan permainan (aktivitas). Interaksi antar sesama siswa, siswa dengan guru, dan siswa dengan alam sekitar dapat membangun pengetahuan matematika siswa.

Rumusan masalah dalam kajian ini adalah bagaimana cara (sintaks) melakukan pembelajaran *outdoors mathematics* yang dapat membangun pengetahuan matematika siswa Sekolah Dasar?

Tujuan kajian ini adalah untuk mengetahui cara (sintaks) menerapkan pembelajaran *outdoors mathematics* yang dapat membangun pengetahuan matematika siswa Sekolah Dasar.

BAB 2 METODE

Kajian permasalahan dalam tulisan ini menggunakan metode kajian pustaka. Metode ini mengkaji berbagai sumber pustaka yang terkait dengan permasalahan kajian. Sumber pustaka yang digunakan terdiri atas: buku teks, jurnal, makalah, dan berbagai dokumen.

BAB 3 HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Pengetahuan Matematika

Fennema & Franke [4] menjelaskan pengetahuan matematika mencakup konsep-konsep yang mendasari prosedur, keterkaitan antar konsep, dan bagaimana konsep dan prosedur tersebut digunakan dalam pemecahan masalah. Konsep merupakan ide abstrak yang dapat digunakan untuk menggolongkan sekumpulan objek, apakah objek tertentu merupakan contoh konsep ataukah bukan [5]. Beberapa contoh konsep dalam matematika di Sekolah Dasar sebagai berikut: segitiga, bujur sangkar, lingkaran, kubus, tabung, dan prisma. Sedangkan prosedur (algoritma) dalam matematika merupakan langkah-langkah dalam menyelesaikan suatu masalah. Beberapa

contoh prosedur dalam matematika Sekolah Dasar adalah langkah-langkah dalam melakukan penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian suatu bilangan, dan menekan KPK dan FPB dari dua bilangan. Keterkaitan atau hubungan antar konsep merupakan suatu prinsip dalam matematika [5]. Beberapa contoh prinsip dalam pembelajaran matematika Sekolah Dasar adalah sifat kesebangunan, sifat persegi panjang, sifat jajar genjang, sifat belah ketupat, dan sifat layang-layang.

2. Model Pembelajaran *Outdoors Mathematics*

Pembelajaran *out doors mathematics* merupakan pembelajaran matematika yang dilakukan di luar kelas [6]. Pembelajaran tersebut memanfaatkan berbagai sumber belajar yang terdapat di luar kelas. Sumber belajar dapat berbentuk benda konkrit, fenome, maupun permainan. Melalui sumber belajar itu, siswa dengan bimbingan guru memahami berbagai pengetahuan matematika yang terkandung di dalamnya.

Sumber belajar di luar kelas yang dijadikan bahan dalam pembelajaran, seperti: Tanaman dalam halaman sekolah, Kebun Buah, Kebun Binatang, Puskesmas, Kantor Pos, Bank, dan Pasar. Sedangkan contoh permainan, seperti: Bermain Kelereng, Tapak Gunung, Congklak (Japon), Domino, Ular Tangga, dan Bermain Kasti.

Melalui objek atau permainan tersebut, para siswa melakukan kegiatan dalam menemukan berbagai konsep dan algoritma dalam matematika. Kegiatan-kegiatan siswa tersebut memperoleh bimbingan guru. Sebagai contoh, kegiatan siswa di Kebuh Buah Apel. Selain mengamati buah apel, siswa melakukan kegiatan memotong buah tersebut menjadi beberapa bagian. Selanjutnya, siswa membandingkan sebuah bagian buah dengan banyaknya bagian buah secara keseluruhan. Para siswa saling berdiskusi dan sekali-sekali bertanya kepada guru dalam memahami konsep-konep matematika yang termuat dalam kegiatan tersebut.

Setiap siswa memiliki kesempatan yang sama dalam mengamati objek (fenomena) maupun dalam melakukan permainan. Kesempatan tersebut digunakan siswa untuk memahami berbagai konsep matematika yang terkandung dalam objek/fenomena maupun permainan yang dilakukan siswa. Seperti dalam melakukan kegiatan mengamati dan memotong buah-buah apel. Siswa berusaha memahami konsep bilangan pecahan melalui kegiatan tersebut. Begitu pula, dalam melakukan permainan congklak. Siswa berupaya memahami konsep bilangan asli. Menurut Stevens & Scott [7], anak-anak yang belajar di luar sekolah memiliki kesempatan yang lebih luas dalam memahami berbagai objek matematika yang terkait dengan lingkungan sekitar. Lingkungan menyediakan berbagai aneka sumber pengetahuan matematika. Suasana konkrit tersebut dapat mempermudah siswa dalam menemukan dan memahami berbagai konsep dalam matematika. Menurut Bratton [8], pembelajaran *outdoors mathematics* menyediakan anak-anak dengan salah satu lingkungan terbaik untuk belajar.

Kegiatan siswa dan guru dalam pembelajaran *outdoors mathematics* sebagai berikut. Kegiatan guru antara lain: a. menentukan objek kegiatan (tema) atau permainan, b. membimbing siswa dalam mengamati objek, melakukan permainan, c. menyelesaikan masalah, d. menyimpulkan hasil kegiatan, dan e. memantapkan hasil pembelajaran. Sementara kegiatan siswa adalah: a. mengamati objek (fenomena) dalam kehidupan sehari-hari di luar kelas atau memahami aturan suatu permainan, b. memanipulasi objek atau melakukan permainan, c. memecahkan masalah yang terkandung dalam objek maupun dalam suatu permainan, d. berdiskusi kepada antar teman maupun bertanya kepada guru, dan e. menyimpulkan temuan yang diperoleh.

Kegiatan siswa dan guru termuat dalam tahapan pembelajaran *outdoors mathematics* sebagai berikut:

1. Guru mempersiapkan siswa agar siap mengikuti pembelajaran.

Persiapan kesiapan siswa dalam aspek mental maupun fisik. Kesiapan aspek mental untuk menerima pembelajaran. Sedangkan persiapan aspek fisik berupa alat dan bahan yang diperlukan untuk belajar di luar kelas.

2. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran.

Tujuan pembelajaran berupa kompetensi yang dimiliki siswa setelah selesai melakukan kegiatan pembelajaran di luar kelas. Kompetensi matematika memuat berbagai konsep, prinsip, maupun algoritma dalam matematika.

3. Guru menyampaikan topik materi yang akan dipelajari dan cara belajar yang akan dilakukan di luar kelas.

Penjelasan tentang topik materi matematika yang akan dipelajarinya dikaitkan dengan kegiatan pengamatan objek atau permainan yang akan dilakukannya di luar kelas. Penyampaian topik materi beserta sub-sub materinya. Selain itu penjelasan tentang cara melakukan kegiatan yang akan dilakukan di luar kelas. Termasuk aturan permainan yang akan dilakukannya.

4. Guru mengajak siswa ke luar kelas menuju tempat (objek) yang terkait dengan matematika. Objek tersebut dapat berupa benda, fenomena, maupun bentuk permainan.

Seluruh siswa dibimbing ke luar kelas menuju ke suatu tempat untuk mengamati suatu objek atau permainan yang mengandung berbagai ide (konsep) maupun prosedur dalam matematika.

Sebagai contoh pembelajaran *out doors mathematics* tentang bilangan pecahan dengan mengajak siswa ke luar kelas yakni ke kebun buah apel yang terdapat di sekitar sekolah. Contoh lain pembelajaran *outdoors mathematics* dilakukan oleh Broadway & Duncan [9] sebagai berikut, anak-anak diajak berkunjung ke suatu pameran, dalam pameran tersebut ada 36 anak-anak

dalam antrian untuk naik roller coaster. Roller coaster memiliki 10 mobil. Setiap mobil memiliki 4 anak. Berapa banyak anak-anak yang bisa duduk 3 dalam mobil, dan berapa banyak anak-anak harus duduk 4 dalam mobil?

Kegiatan belajar tersebut untuk memperoleh pemahaman siswa tentang pembagian pada bilangan bulat. Anak-anak sebanyak 36 orang tersebut bergantian dalam menaiki roller coaster. Untuk roller coaster yang memuat hanya 3 orang, maka akan dilakukan pemberangkatan sebanyak 12 kali. Hal ini mengarahkan kepada siswa tentang konsep pembagian yakni $36 : 3 = 12$. Sedangkan roller coaster yang hanya berisi 4 orang, dapat dilakukan pemberangkatan sebanyak 9 kali. Hal ini mengarahkan anak-anak terhadap pengertian pembagian $36 : 4 = 9$. Dengan cara seperti ini, anak bermain sambil belajar mengenai pembagian pada bilangan bulat.

5. Siswa melakukan pengamatan dan memanipulasi objek tersebut atau melakukan suatu permainan.

Melalui objek (fenomena) atau permainan, siswa melakukan aktifitas memanipulasi objek atau aktifitas bermain. Dari aktifitas tersebut, siswa menemukan berbagai ide (konsep) matematika dengan bimbingan guru.

6. Guru membimbing siswa untuk mendiskusikan berbagai konsep matematika yang terdapat dalam objek yang diamati atau dalam permainan yang mereka lakukan.

Temuan berbagai ide (konsep) matematika dari masing-masing siswa didiskusikan antara sesama siswa dengan bimbingan guru.

7. Guru bersama-sama siswa menyimpulkan berbagai konsep matematika yang terdapat dalam objek dan permainan yang telah dilakukan.

Hasil diskusi oleh para siswa tentang ide (konsep) matematika disimpulkan oleh siswa dan guru.

8. Guru mengajak siswa kembali ke dalam kelas.

Setelah memperoleh ide (konsep) matematika, guru mengajak kembali para siswanya untuk memasuki ruang kelas.

9. Guru memperjelas dan mengulas tentang konsep-konsep matematika yang telah diperoleh siswa di luar kelas dan mengaitkan dengan tujuan pembelajaran (kompetensi) yang ingin dicapai.

Hasil yang telah diperoleh siswa di luar kelas diulas dan diperjelas kembali oleh guru. Sehingga para siswa makin mendalam terhadap ide (konsep) maupun prosedur dalam matematika yang diperolehnya melalui kegiatan memanipulasi objek maupun melalui permainan.

10. Guru menyampaikan rangkuman terhadap pelajaran yang telah dilakukannya bersama-sama siswa.

11. Guru memberikan tugas kepada siswa untuk memantapkan pemahaman konsep yang telah dipelajarinya dan memberikan arahan tentang materi yang akan dipelajari dan kegiatan di luar kelas pada pertemuan berikutnya.

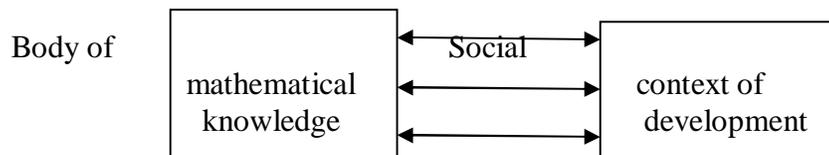
3. Model Pembelajaran *Outdoors Mathematics* Membangun Pengetahuan Matematika Siswa Sekolah Dasar

Penerapan model Pembelajaran *Outdoors Mathematics* dalam membangun pengetahuan matematika siswa didasari atas pandangan yang menyebutkan bahwa matematika merupakan sebagai suatu proses. Oleh karenanya, siswa harus aktif dalam mengikuti kegiatan pembelajaran *outdoors mathematics*. Steinbring [10] menjelaskan keaktifanguru dan siswa dalam membangun pengetahuan matematika melalui pembelajaran *outdoors mathematics* sebagai berikut:

- a. Guru memberikan pengantar terhadap pengetahuan baru matematika.
- b. Melakukan eksplorasi terhadap pengetahuan baru matematika.
- c. Siswa menjelaskan hal yang telah dikerjakan.
- d. Melakukan latihan dan konsolidasi terhadap pengetahuan baru matematika yang diperoleh.

Pengetahuan matematika memiliki hubungan timbal balik dengan perkembangan kontek sosial. Pengetahuan matematika memberikan pengaruh

terhadap perkembangan sosial. Seperti konsep tentang bilangan basis dua menjadi dasar bagi teknologi mesin hitung kalkulator. Begitu pula perkembangan ICT mempermudah dalam penemuan berbagai teori dalam matematika maupun pembelajaran matematika. Kontek sosial lain, seperti pembelajaran outdoor mathematics yang dapat digunakan dalam mengembangkan pengetahuan matematika siswa. Hubungan antara pengetahuan matematika dengan perkembangan konteks sosial dijelaskan oleh Steinbring [10] dalam gambar berikut ini.



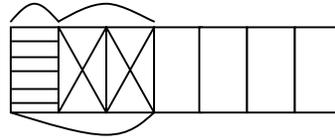
Gambar1 Hubungan antara Pengetahuan Matematika dengan Kontek Sosial

Pengetahuan matematika dibangun melalui proses pembelajaran yang aktif [10]. Siswa aktif dalam mengamati objek, melakukan manipulasi objek, dan menemukan fakta, konsep, prinsip, maupun algoritma. Menurut Steinbring [10], membangun pengetahuan matematika baru merupakan proses abstraksi dan generalisasi suatu objek secara kreatif dan interaktif dengan lingkungannya secara terus menerus.

Membangun pengetahuan operasi penjumlahan pecahan melalui kegiatan memakan kue coklat batangan. Para siswa diajak ke luar kelas untuk berbelanja beberapa batang coklat pada kantin sekolah. Sebatang coklat terdiri atas 7 bagian coklat yang sama besar. Satu bagian diberikan kepada Andi temannya dan 2 bagian diberikan kepada Diah. Siswa diminta menentukan berapa bagian coklat yang diterima oleh Andi dan berapa bagian coklat yang diterima Diah. Berapa banyak bagian coklat yang diterima oleh keduanya? Kegiatan tersebut dapat disajikan pada gambar berikut.

$$\frac{12}{77}$$

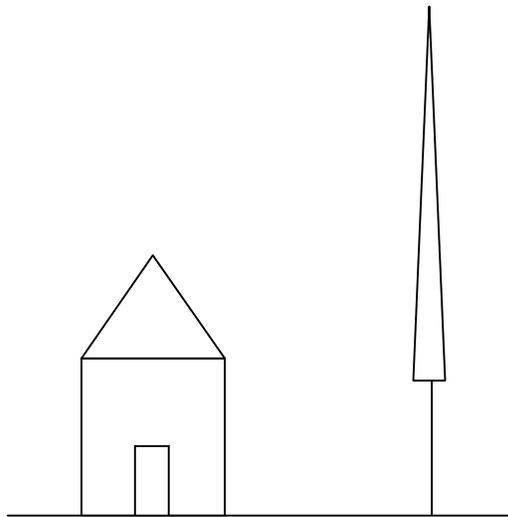
$$\frac{3}{7}$$



Gambar 2 Kepingan coklat

$$\frac{1}{7} + \frac{2}{7} = \frac{3}{7}$$

Membangun pengetahuan mengukur (estimasi) dibangun melalui kegiatan mengukur tinggi pohon yang berada di samping sebuah rumah. Hal ini dijelaskan oleh Ernest [11] sebagai berikut.

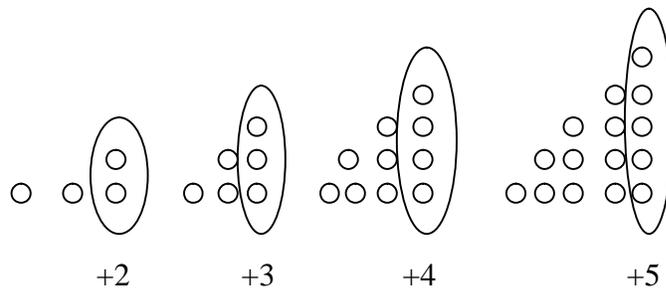


Gambar 3 Sebatang pohon di samping rumah

Siswa diajak ke luar kelas untuk menentukan tinggi sebatang pohon yang terletak di samping rumah. Pemilik rumah memberitahu bahwa tinggi rumahnya 5 m. Kemudian para siswa diminta untuk menentukan tinggi pohon tersebut. Beberapa anak menggunakan alat ukur meteran dan berusaha memanjatnya. Sebagian anak menggunakan seutas tali dan dilemparkannya ke

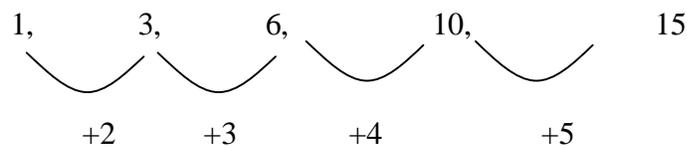
pucuk pohon. Sebagian anak mengukur pada bagian pohon yang bisa dijangkaunya lalu mereka membuat perkiraan bahwa tinggi pohon adalah 2 kali tinggi rumah yakni 10 m.

Membangun pengetahuan pola bilangan melalui penyusunan kancing baju, seperti yang dilakukan oleh Steinbring [10]. Para siswa diajak ke tempat penjahit pakaian. Siswa pertama memasukkan sebuah kancing kedalam sebuah kotak dan mencatat banyak kancing dalam kotak tersebut. Siswa kedua memasukkan 2 buah kancing ke dalam kotak tersebut dan mencatatnya. Siswa ke tiga memasukkan 3 buah kancing ke dalam kotak dan mencatatnya dan seterusnya. Hasil catatan mereka disajikan pada gambar berikut ini.



Gambar 4 Kumpulan kancing kemeja

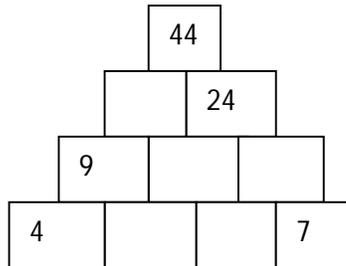
Pola bilangan:



Melalui permainan kelereng, siswa memahami konsep penjumlahan bilangan. Ali memiliki 3 kelereng dan Amin memiliki 2 kelereng. Dalam permainan, Amin kalah, sedangkan Ali menang. Karena kalah, Amin tidak memiliki kelereng, sedangkan kelereng Ali menjadi 5 buah.

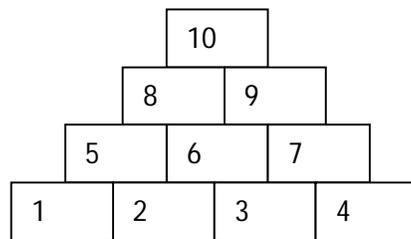
Membangun pengetahuan penjumlahan melalui kegiatan mengisi kotak bersusun dengan kelereng. Disediakan 10 buah kotak. Sebanyak 5 buah kotak terisi kelereng masing-masing 4, 7, 9, 24, dan 44. Siswa diminta untuk mengisi kotak-kotak yang kosong dengan sejumlah kelereng yang banyak

kelereng pada kotak di atasnya merupakan jumlah kelereng pada dua kotak di bawahnya.



Gambar 5 Kotak berisi kelereng

Wittmann [12], membangun pengetahuan urutan bilangan melalui tumpukan kotak yang tersusun. Siswa diminta memasukkan sebuah manik-manik pada kotak sebelah kiri paling bawah. Kemudian dilanjutkan dengan siswa berikutnya yang mengisi kotak di sampingnya sebanyak 2 buah manik-manik dan seterusnya. Banyak manik-manik pada setiap kotak disajikan pada gambar berikut ini.



Gambar 6 Kotak berisi manik-manik

Permainan tersebut menghasilkan urutan bilangan berikut ini: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10.

BAB 4 SIMPULAN

Simpulan kajian ini menghasilkan cara (sintaks)menerapkan pembelajaran *outdoors mathematics* yang dapat membangun pengetahuan matematika siswa Sekolah Dasar. 1. Guru mempersiapkan siswa agar siap

mengikuti pembelajaran, 2. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran, 3. Guru menyampaikan topik materi yang akan dipelajari dan cara belajar yang akan dilakukan di luar kelas, 4. Guru mengajak siswa ke luar kelas menuju tempat (objek) yang terkait dengan matematika, 5. Siswa melakukan pengamatan dan memanipulasi objek tersebut atau melakukan suatu permainan, 6. Guru membimbing siswa untuk mendiskusikan berbagai konsep matematika yang terdapat dalam objek yang diamati atau dalam permainan yang mereka lakukan, 7. Guru bersama-sama siswa menyimpulkan berbagai konsep matematika yang terdapat dalam objek dan permainan yang telah dilakukan, 8. Guru mengajak siswa kembali ke dalam kelas, 9. Guru memperjelas dan mengulas tentang konsep-konsep matematika yang telah diperoleh siswa di luar kelas dan mengaitkan dengan tujuan pembelajaran (kompetensi) yang ingin dicapai, 10. Guru menyampaikan rangkuman terhadap pelajaran yang telah dilakukannya bersama-sama siswa, dan 11. Guru memberikan tugas kepada siswa untuk memantapkan pemahaman konsep yang telah dipelajarinya dan memberikan arahan tentang materi yang akan dipelajari dan kegiatan di luar kelas pada pertemuan berikutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Sylfaen, C., *Maths Outdoors in the Foundation Phase*. Powys, 2005.
- [2] Maiharoa, *How Do Humans Develop a Relationship With The Outdoors?* Education Outdoors New Zealand, 2009.
- [3] Sutherland, A., *Out and About*. Education Outdoors in New Zealand, 2009.
- [4] Fennema, E., & Franke, L. M., Teachers' knowledge and its impact. In D. A. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 147–164), Macmillan, 1992.
- [5] Soedjadi, R., *Kiat Pendidikan Matematika di Indonesia*, Dikti Depdiknas, 1999/2000.
- [6] Humble, S., *Maths on the Quayside*. Newcastle. Terdapat pada www.ncetm.org.uk, 2007.
- [7] Stevens & Scott, *Developing Mathematics Out-Of-Doors*. Lewisham, 2002.
- [8] Bratton, C., *Learning Outdoors*, NSA Publication, 2005.

- [9] Broadway & Duncan, Find The Mathematics in The Great Outdoors of Texas, *Texas Mathematics Teacher*, Volume LVIII Issue 1 Spring, 2011.
- [10] Steinbring, H., The Construction of New Mathematical Knowledge in Classroom Interaction, Springer, 2006.
- [11] Ernest, P., *Constructing Mathematical Knowledge: Epistemology Mathematical Education*, The Falmer Pers., 1994.
- [12] Wittmann, E.C., Developing Mathematics Education in a Systemic Process. *Educational Studies in Mathematics*, 48(1), 1-20, 2001.