PENGEMBANGAN ALAT PERAGA MATEMATIKA BERBASIS METODE MONTESSORI *PAPAN DAKON* OPERASI BILANGAN BULAT UNTUK SISWA SD

Gregoriusari Ari Nugrahanta, Catur Rismiati, Andri Anugrahana, dan **Irine Kurniastuti**

Dosen Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar, FKIP, Universitas Sanata Dharma
Alamat korespondensi: Jl. Affandi Mrican Tromol Pos 29 Yogyakarta 55022
Email: *gregoriusari@gmail.com*; *ematuris@gmail.com; andrianugrahana@gmail.com; irine.kurnia@gmail.com*

ABSTRACT

The purpose of this research was to develop and validate a learning media called "Papan Dakon" for integer operations based on Montessori method for elementary school students especially for the fourth graders. This research was conducted through a collaboration of four researches: research and development (R&D), quasi-experiment, survey, and qualitative research. The subject of this research was approximately 53 students and one teacher from two schools in Yogyakarta. The result showed that 1) the process of developing learning media ran gradually, step 1 was to develop eight learning media based on Montessori methods, and step 2 was to validate the media, and the last step was revision of the product; 2) the learning media were effective. It showed from the improvement of students' learning achievement, the satisfaction level of the students and their teacher in "enough satisfy" category, and the relatively positive perception of the users toward the learning meadia "Papan Dakon". Recomendattion for the future research included determining the exact number of the students who would be involved in experiemntal study, providing sistematic and organized schedule, considering the production capacity, and adding the number of schools in the try out phase in order to increase the number of product users.

Keyword: *learning media, Montessori, papan dakon, satisfaction, perception.*

1. PENDAHULUAN

Hasil dari PISA (*Programme for International Student Assessment)* tahun 2009 menunjukkan bahwa kemampuan Matematika siswa Indonesia menduduki peringkat 57 dari 65 negara dengan skor 371 (OECD, 2010). Skor matematika 371 ini masih jauh dari skor siswa di Shanghai Cina (skor tertinggi) yaitu 600 dan berada di bawah nilai rata-rata yaitu 494. Sekitar 43,5% siswa Indonesia tidak mampu menyelesaikan soal PISA (*the most basic PISA tasks*). Sekitar 33,1% siswa bisa mengerjakan soal jika pertanyaan merupakan soal kontekstual yang diberikan secara eksplisit dan disertai dengan semua data yang dibutuhkan untuk mengerjakan soal tersebut. Hanya 0,1% siswa Indonesia mampu mengerjakan pemodelan matematika yang menuntut keterampilan berpikir dan penalaran. Bahkan studi PISA 2012 (OECD, 2013) menunjukkan skor siswa Indonesia menurun lagi yaitu berada di peringkat 64 dari 65 negara yang diteliti. Hasil studi tersebut menunjukkan bahwa pendidikan Matematika di Indonesia memerlukan perhatian yang serius.

Salah satu cara untuk mengembangkan keterampilan berpikir dalam pelajaran matematika di kelas adalah dengan menggunakan metode dari Maria Montessori. Ia menyusun alat peraga untuk belajar siswa yang didesain secara sederhana, menarik, memungkinkan untuk diekplorasi, memberikan kesempatan pada siswa untuk belajar secara mandiri, dan memperbaiki kesalahan mereka sendiri (Lillard, 1997: 11). Bagi Montessori alat peraga yang dirancang bukan pertama-tama untuk mengajar Matematika, tetapi untuk membantu siswa mengembangkan kemampuan matematis seperti memahami perintah, urutan, abstraksi, dan kemampuan mengkonstruksi konsep-konsep baru dari pengetahuan yang diperoleh (Lillard, 1997: 137).

Hal ini sejalan dengan para teoris dalam pembelajaran konstruktivis, Dewey dan Piaget. Dewey, Piaget, dan Montessori mempunyai pandangan yang serupa dalam proses pengembangan pengetahuan

anak. Pembentukan pengetahuan menurut teori konstruktivistik memandang anak aktif menciptakan struktur-struktur kognitif dalam interaksinya dengan lingkungan. Penekanan belajar siswa secara aktif dan mandiri inilah yang perlu dikembangkan (Ültanýr, 2012). Untuk itu dibutuhkan sebuah lingkungan yang memfasilitasi kebutuhan anak dalam mengembangkan proses kognisinya secara mandiri.

Penelitian ini dimaksudkan untuk memberikan sumbangan penelitian yang berguna untuk mengembangkan produk alat peraga dan melakukan serangkaian uji coba untuk mengetahui efektivitasnya. Borg dan Gall (1983: 773) mencatat bahwa media belajar di Amerika yang sudah diujicobakan terlebih dahulu di lapangan untuk mengetahui efektivitasnya adalah kurang dari 1 persen. Bisa diduga bahwa sangat sedikit media pembelajaran di Indonesia yang dibuat dengan melalui serangkaian penelitian untuk uji coba di lapangan untuk memastikan efektivitasnya.

Penelitian ini dibatasi pada pengembangan alat peraga Matematika SD berbasis metode Montessori *Papan Dakon* untuk materi operasi bilangan bulat bagi siswa SD. Penelitian ini memiliki tujuan utama untuk mengembangkan sebuah produk alat peraga dan menguji efektivitasnya. Oleh karena itu, rumusan masalah dari penelitian ini adalah: (1) Bagaimana mengembangkan alat peraga Matematika berbasis metode Montessori *Papan Dakon* untuk materi operasi bilangan bulat bagi siswa SD dengan prosedur dari Borg dan Gall (1983) yang telah dimodifikasi? (2) Bagaimana efektivitas produk alat peraga Matematika berbasis metode Montessori *Papan Dakon* untuk materi operasi bilangan bulat bagi siswa SD?

2. LANDASAN TEORI

Metode Montessori merupakan metode pembelajaran yang dikembangkan oleh Maria Montessori (1870-1952) dengan menggunakan konsep belajar sambil bermain untuk anak-anak (Holt, 2008: xi). Lillard (2005) menyebutkan delapan prinsip yang digunakan dalam metode Montessori, yaitu pentingnya keleluasaan anak dalam beraktivitas, kemerdekaan anak dalam memilih sendiri apa yang mau dipelajari, pentingnya minat, pentingnya motivasi intrinsik dengan menghapus hadiah dan hukuman, pentingnya kolaborasi dengan teman sebaya, pentingnya konteks dalam pembelajaran, pentingnya gaya interaksi autoritatif dari orang dewasa, dan pentingnya keteraturan dan kerapian lingkungan belajar.

Montessori menggunakan metode eksperimental dalam mengembangkan pembelajaran dan alat-alat peraga yang digunakan secara intensif selama dua tahun di *Casa dei Bambini* (Rumah Anak-anak) yang didirikannya pada tahun 1907 di Roma. Alat peraga Montessori adalah material pembelajaran siswa yang dirancang secara menarik, bergradasi, memiliki kendali kesalahan, dan memungkinkan siswa untuk belajar secara mandiri tanpa banyak intervensi dari guru (Lillard, 1997: 11).

Montessori mulai dengan membuat alat-alat pembelajaran yang dibuat secara paralel dengan modifikasi bentuk dan warna yang berbeda-beda untuk satu jenis alat. Jika anak-anak ternyata lebih memilih untuk menggunakan suatu alat peraga, Montessori lalu menyingkirkan semua alat peraga paralel yang tidak dipilih anak-anak. Dengan itu Montessori mendapatkan alat peraga yang memang sesuai dengan kecenderungan alamiah anak sendiri. Dari situ Montessori menemukan benang merah yang menjadi ciri-ciri alat peraga Montessori. Ciri-ciri tersebut adalah sebagai berikut (Montessori, 2002: 170-176): (a) *Menarik,* alat peraga harus dibuat menarik agar secara spontan anak-anak ingin menyentuh, meraba, memegang, merasakan, dan menggunakannya untuk belajar. Tampilan fisik alat peraga harus mengkombinasikan warna yang cerah dan lembut. (b) B*ergradasi,* alat peraga harus memiliki gradasi rangsangan yang rasional terkait warna, bentuk, dan usia anak sehingga bukan hanya alat peraga sebanyak mungkin melibatkan penggunaan panca indera, tetapi juga alat peraga yang sama bisa digunakan untuk berbagai usia perkembangan anak dengan tingkat abstraksi pembentukan konsep-konsep yang semakin kompleks. (c) A*uto-correction,* alat peraga harus memiliki pengendali kesalahan pada alat peraga itu sendiri agar anak dapat mengetahui sendiri apakah aktivitas yang dilakukannya itu benar atau salah tanpa perlu diberi tahu orang lain yang lebih dewasa atau guru. (d) *Auto-education, s*eluruh alat peraga harus diciptakan agar memungkinkan anak semakin mandiri dalam belajar dan mengembangkan diri dan meminimalisir campur tangan orang dewasa. Dari keempat ciri alat peraga Montessori di atas, peneliti menambahkan satu ciri lagi yaitu

kontekstual. Montessori mengembangkan sistem pembelajarannya dengan alat-alat peraga yang diciptakan dengan material apa adanya di lingkungan sekitar.

Penelitian ini mengukur tingkat kepuasan guru dan siswa dalam menggunakan alat peraga Montessori Papan Dakon. Kepuasan atau *satisfaction* berasal dari Bahasa Latin, yaitu *satis* yang berarti *enough* atau cukup, dan *facere* yang berarti *to do* atau melakukan. Jadi, kepuasan artinya kemampuan suatu barang atau jasa untuk dapat memberikan sesuatu yang dicari oleh pengguna sampai pada tingkat cukup. Kepuasan adalah tingkat perasaan seseorang setelah membandingkan antara yang diterima dan yang diharapkan (Umar, 1997: 65). Dari hal ini terlihat bahwa yang penting adalah persepsi dan bukan aktual. Jadi, bisa terjadi bahwa secara aktual, produk mempunyai potensi untuk memenuhi harapan pengguna, tetapi ternyata hasil dari persepsi pengguna berbeda dengan yang diinginkan oleh produsen.

Subjektivitas atas kepuasan ini dapat diartikan bahwa kepuasan pengguna barang atau jasa bersifat dinamis dari waktu ke waktu dalam arti bahwa harapan orang tidak selalu tetap sepanjang waktu. Oleh karena itu, mengetahui harapan pengguna akan suatu produk menjadi penting untuk diperhatikan. Kotler, dkk. (Tjiptono & Diana, 2003) mengidentifikasi empat metode untuk mengukur kepuasan pengguna barang dan jasa yaitu: sistem keluhan dan saran, *ghost shooping (mystery shooping), lost customer analysis*, dan survei kepuasan pelanggan. Dalam konteks penelitian untuk mengetahui tingkat kepuasan atas media pembelajaran Matematika berbasis Montessori ini, metode yang akan digunakan untuk mengetahui tingkat kepuasan pengguna adalah dengan survei kepuasan pengguna. Pemilihan metode ini didasarkan pada karakteristik produk yang masih dalam tataran uji coba dan belum merupakan produk komersial sehingga belum memungkinkan pelaksanaan *ghost shoppers, lost customer analysis* maupun sistem keluhan dan saran. Pengguna media, dalam hal ini guru dan siswa, diminta untuk mengevaluasi setiap pernyataan seputar persepsi dan harapan mereka atas media yang mereka gunakan. Toth, Jonas, Berces dan Bedzsula (2010) mengungkapkan bahwa "*student satisfaction surveys can be regarded as a more comprehensive tool to identify institutional strengths as well as the areas to be improved and enhance students' learning experience*" (2010:5). Secara khusus, Rowley (2003) mengidentifikasi empat alasan utama pentingnya *feedback* dari para siswa:

> *"to provide auditable evidence that students have had the opportunity to make comments on their courses and that such information is used to bring about improvements, to encourage students to reflect on their learning, to allow institutions to benchmark and to provide indicators that will contribute to the reputation of the university in the marketplace, and to provide students with an opportunity to express their level of satisfaction with their academic experience" (2003: 143).*

Persepsi merupakan hal penting dalam pembentukan kepuasan. Oleh karena itu perlu juga menilik persepsi seseorang terhadap produk yang dihasilkan. Persepsi adalah tanggapan (penerimaan) langsung dari sesuatu (KBBI, 2008). Kegiatan penafsiran atas suatu objek atau pengalaman yang sama dapat berbeda antara satu orang dan yang lainnya. Hal ini dapat terjadi akibat perbedaan pengetahuan (Suharnan, 2005), kebutuhan, dan pengalaman masa lalu (Rakhmat, 2003). Selain itu juga dipengaruhi oleh faktor dari diri individu antara lain: perasaan, prasangka, keinginan atau harapan, perhatian (fokus), proses belajar, minat, dan motivasi (Thoha, 1996).

Dalam konteks penelitian ini, pembelajaran matematika dilakukan dengan menggunakan alat peraga Montessori yang relatif baru baik bagi siswa maupun bagi guru. Persepsi siswa dan guru terhadap media pembelajaran Montessori dapat diperlihatkan dari respon siswa dan guru setelah diimplementasikan pembelajaran dengan media Montessori dalam pelajaran matematika. Pemaknaan yang dimunculkan dari siswa atau guru diungkap dengan metode wawancara kemudian data yang didapatkan di-*crosscheck* dengan data observasi.

Penelitian tentang metode Montesori telah dilakukan oleh Lillard dan Else-Quest (2006) yang membandingkan kemampuan akademis dan sosial dari sekolah yang menggunakan metode Montessori dan 27 sekolah negeri dan 12 swasta yang menerapkan

program-program khusus seperti kurikulum akselerasi, pendalaman bahasa, seni, dan penggunaan metode penemuan di lingkungan kaum pinggiran dan minoritas di Milwaukee, Wisconsin. Sampel adalah anak-anak usia 5 tahun dan usia 12 tahun dari kedua kelompok yang dibandingkan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa anak-anak sekolah Montessori mencapai skor yang jauh lebih tinggi dengan tingkat agresifitasnya yang jauh lebih rendah dibandingkan dengan kelompok non Montessori. Hasil penelitian dari Rathunde (2003) menunjukkan bahwa anak-anak di sekolah Montessori memiliki motivasi, kualitas pengalaman, dan konteks sosial yang jauh lebih baik dibandingkan sekolah dengan metode biasa. Manner (2007) juga membandingkan prestasi akademis dalam kemampuan membaca dan kemampuan matematika antara sekolah Montessori dan sekolah biasa dengan menggunakan instrumen tes Standford dalam periode tiga tahun. Penelitiannya menunjukkan bahwa pada tahun pertama anak-anak sekolah Montessori dan sekolah biasa mencapai skor Standford yang sama. Perbedaan yang signifikan mulai muncul di tahun kedua. Pada tahun ketiga sekolah Montessori memperlihatkan kemampuan yang sangat unggul dibandingkan sekolah biasa.

3. METODOLOGI PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan (*research and development*). Penelitian pengembangan merupakan suatu proses yang digunakan untuk mengembangkan dan memvalidasi produk pendidikan (Borg & Gall, 1983: 772). Produk yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah media pembelajaran matematika *Papan Dakon* untuk operasi bilangan bulat dan albumnya untuk siswa-siswa SD kelas IV dengan menggunakan prinsip-prinsip pengembangan media pembelajaran berbasis metode Montessori. Penelitian ini mengelaborasi empat jenis penelitian yaitu: penelitian pengembangan untuk mengembangkan produk, penelitian kuasi eksperimental untuk mengetahui pengaruh penggunaan produk, penelitian kuantitatif survei untuk mengetahui tingkat kepuasan siswa dan guru, dan penelitian kualitatif untuk mengetahui persepsi siswa dan guru terhadap produk.

Langkah pengembangan produk yang digunakan dalam penelitian ini mengadaptasi langkah-langkah yang dikembangkan oleh Borg dan Gall (1983: 775) dan menyederhanakannya menjadi 8 langkah, yaitu a) analisis kebutuhan dengan mengumpulkan informasi terkait literatur yang relevan, materi pembelajaran, media pembelajaran, dan kesesuaian dengan usia siswa; b) perencanaan dengan kegiatan meliputi perumusan kompetensi, sasaran, langkah-langkah kegiatan, dan simulasi kelayakan; c) perancangan *prototype* produk yang meliputi perancangan media pembelajaran, album pembelajaran, pelaksanaan pembelajaran, dan evaluasinya; d) uji coba terbatas yang meliputi validasi ahli pembelajaran Matematika, ahli media pembelajaran, guru-guru di SD mitra, dan pengujian produk pada 4-6 siswa lamban belajar di SD Kl yang diikuti dengan analisis data yang diperoleh dari interview, observasi, dan kuesioner yang dilakukan; e) revisi produk berdasarkan masukan yang diperoleh dari uji coba terbatas; f) uji coba produk dengan menggunakan tiga jenis metode penelitian lain di SD Ke, yaitu metode penelitian kuasi eksperimental dengan menggunakan 24 siswa sebagai kelompok eksperimen dan 24 siswa sebagai kelompok kontrol untuk mengetahui efektivitas produk, metode penelitian kuantitatif survei untuk mengetahui tingkat kepuasan satu orang guru dan 48 siswa terhadap alat peraga dan metode penelitian kualitatif untuk mengetahui persepsi satu guru dan 3 siswa, dan g) revisi produk akhir berdasarkan masukan-masukan yang diperoleh dari langkah ke-6; dan h) diseminasi hasil penelitian.

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuesioner, tes dan triangulasi. Kuesioner digunakan untuk mengetahui kualitas alat peraga menurut para ahli pada proses validasi produk dan untuk mengetahui tingkat kepuasan guru dan siswa. Kuesioner disusun berdasarkan karakteristik-karakteristik media pembelajaran berbasis Montessori seperti yang telah disebutkan pada bagian terdahulu yaitu menarik, bergradasi, *auto correction, auto education* dan kontekstual. Penelitian survei tingkat kepuasan menambahkan indikator *life* atau *durability* dan *workmanship* atau kualitas pengerjaan sebagai karakteristik dari produk baru secara umum. Tes dilakukan dalam bentuk pretest dan posttest pada kelompok kontrol dan kelompok eksperimen untuk mengetahui pengaruh alat peraga terhadap prestasi belajar siswa. Triangulasi memadukan teknik observasi saat alat peraga digunakan oleh para siswa

di kelas; wawancara terhadap siswa, dan guru; dan dokumentasi dengan menganalisis dokumen dari proses pembelajaran.

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini disesuaikan dengan setiap tahapan penelitian dan jenis data yang ada.

a. Kualitas produk alat peraga Matematika

Data kualitatif berupa saran saran dan kritik dari para validator dihimpun untuk menilai produk. Data kuantitatif dianalisis dengan statistik deskriptif melalui pengumpulan data kasar, pemberian skor, dan konversi skor. Acuan konversi nilai skala lima untuk menilai kualitas produk diadaptasi dari Sukardjo (2008: 101) seperti tertera pada Tabel 1.

b. Uji pengaruh terhadap prestasi belajar

Teknik analisis data untuk mengetahui pengaruh penggunaan alat peraga yang dihasilkan dengan statistik inferensial.

tidak penting dan sangat tidak puas (C), atau sangat tidak penting dan sangat puas (D). Hasil dari pemetaan matrik ini adalah rekomendasi atas produk media pembelajaran yang dievaluasi.



Gambar 1. Matriks Analisis Importance Performance

Tabel 1: Konversi Nilai Skala Lima

Kategori	Interval skor	Keterangan
Sangat Baik	$X > \overline{X_i} + 1{,}80SB_i$	$\overline{X_i}$ = rerata ideal = ½ (skor maksimal
Baik	$\overline{X_i} + 0{,}60\,SB_i < X \leq \overline{X_i} + 1{,}80\,SB_i$	+ skor minimal ideal)
Cukup	$\overline{X_i} - 0{,}60\,SB_i < X \leq \overline{X_i} + 0{,}60\,SB_i$	SB_i = simpangan baku ideal = 1/6 (skor
Kurang Baik	$\overline{X_i} - 1{,}80\,SB_i < X \leq \overline{X_i} - 0{,}60\,SB_i$	maksimal ideal % skor minimal ideal)
Sangat Kurang Baik	$X \leq \overline{X_i} - 1{,}80\,SB_i$	

c. Tingkat kepuasan siswa dan guru terhadap alat peraga

Teknik analisis data yang akan digunakan dalam penelitian ini menggunakan framework dari Douglas, Douglas dan Barnes (2006) yang menggunakan *Importance Performance Analysis* (IPA) atau "*quadrant analysis*". Analisis kuadran merupakan teknik grafis yang digunakan untuk menganalis hasil evaluasi tingkat kepentingan dan tingkat kepuasan. Gambar 1 menunjukkan gambaran matrik dari kepuasan siswa atas karakteristik media pembelajaran yang dievaluasi. Respon pengguna (siswa dan guru) bisa berada pada salah satu dari empat area, sangat penting dan sangat puas (B), sangat penting dan sangat tidak puas (A), sangat

d. Persepsi siswa dan guru terhadap alat peraga

Teknik analisis data dilakukan melalui tiga tahap, yaitu tahap pengodean, tahap analisis tematik, dan tahap interpretasi (Poerwandari, 1998).

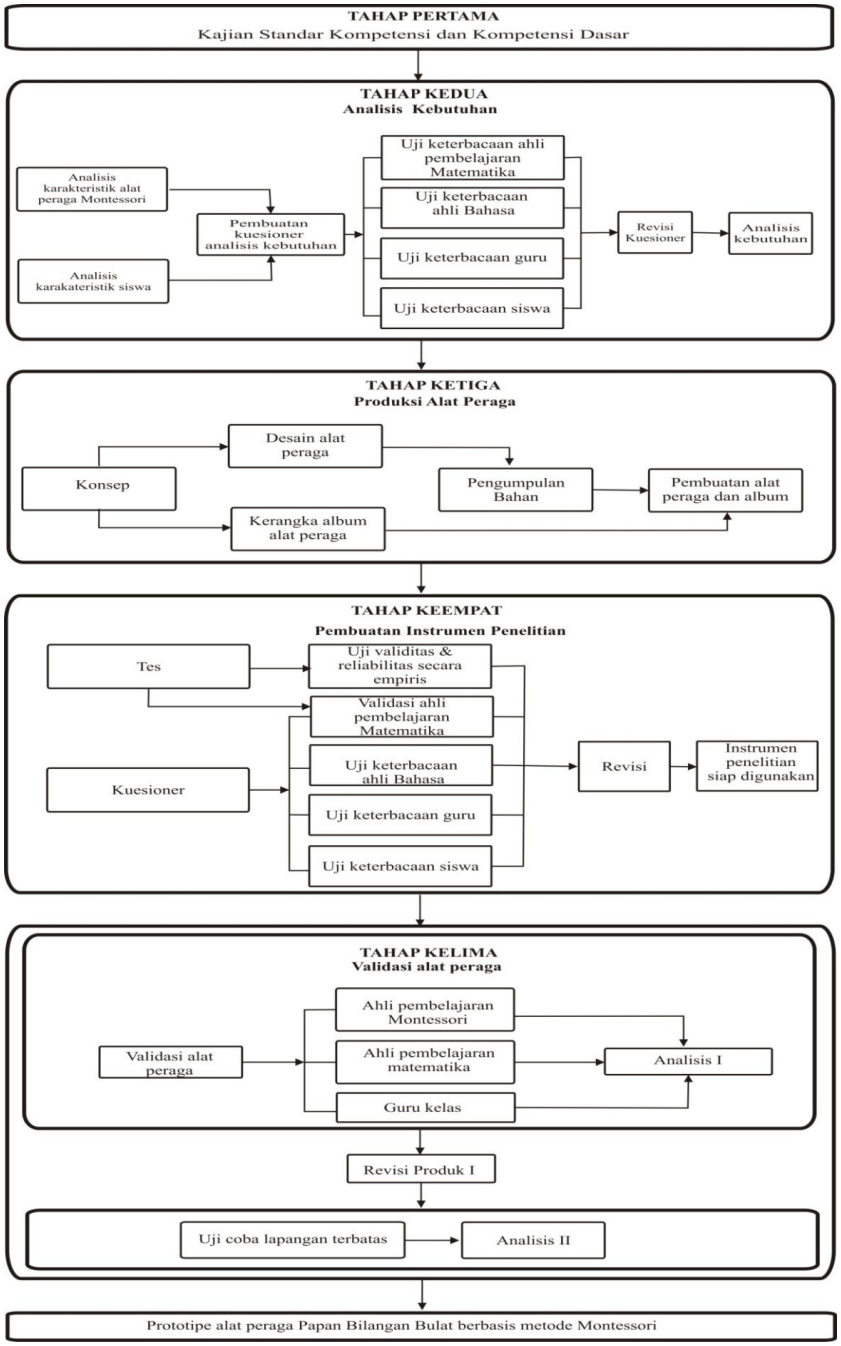
4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian untuk Rumusan Masalah I

Rumusan masalah I penelitian ini adalah "Bagaimana prosedur pengembangan alat peraga Matematika berbasis metode Montessori untuk siswa Sekolah Dasar?" Prosedur pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini bisa dibagi

dalam 3 tahap, yaitu tahap awal, tahap implementasi, dan tahap akhir. Tahap awal dimulai dengan identifikasi permasalahan dan tujuan, identifikasi ruang lingkup penelitian, dan merancang desain penelitian secara keseluruhan. Tahap implementasi terdiri dari implementasi tahap I dan II.

Sebagaimana sudah disampaikan pada bagian terdahulu, masalah yang teridentifikasi dalam pembelajaran matematika secara umum adalah rendahnya prestasi belajar siswa Indonesia dibandingkan dengan negara-nagara lain. Terobosan inovatif pembelajaran sangat diperlukan untuk mencari solusi terhadap permasalahan pendidikan di Indonesia. Untuk membantu mencari solusi terhadap problem pembelajaran di kelas, perlu diketahui kekhasan usia anak SD. Jean Piaget (Hergenhahn, 2009) menyatakan bahwa anak usia 7-12 tahun ada dalam tahap perkembangan operasional konkret. Pada tahap ini anak mengembangkan kemampuan untuk mengonservasi, mengelompokkan, mengurutkan, dan memproses konsep angka terutama melalui kejadian konkret. Anak dapat memecahkan masalah yang agak kompleks asalkan masalah tersebut masih konkret bisa dioperasikan



Gambar 2. Tahapan Pengembangan Alat Peraga *Papan Dakon* Operasi Bilangan Bulat

secara riil. Dari sini sangatlah penting menggunakan aktivitas konkret dalam pembelajaran dan alat peraga memainkan peran sentral. Pemahaman ini menjadi titik pijak bagi penelitian dengan tujuan untuk mengembangkan alat peraga melalui serangkaian langkah penelitian yang terarah dan terukur.

Sesuai dengan permasalahan dan tujuan, ruang lingkup penelitian diidentifikasikan pada pengembangan alat peraga matematika berbasis metode Montessori Papan Dakon untuk operasi bilangan bulat bagi siswa kelas IV SD. Bidang matematika dipilih karena bidang ini yang biasanya cukup menjadi momok bukan hanya bagi siswa, tetapi juga guru dan orang tua. Sesudah menentukan ruang lingkup, peneliti merancang desain penelitian secara keseluruhan. Penelitian dilakukan oleh empat dosen PGSD dengan melibatkan empat mahasiswa penulis skripsi. Penelitian R&D untuk mengembangkan produk alat peraga, penelitian kuasi-eksperimental untuk mengetahui pengaruh penggunaan alat peraga terhadap prestasi belajar siswa, penelitian survei untuk mengetahui kepuasan pengguna dan penelitian kualitatif untuk mengungkap persepsi siswa dan guru.

Tahap kedua adalah tahap implementasi. Pada implementasi tahap I digunakan metode penelitian R&D untuk mengembangkan alat peraga matematika berbasis metode Montessori. Langkah-langkah yang digunakan mengadaptasi langkah-langkah dalam penelitian pengembangan dari Borg dan Gall sebagaimana sudah dikemukakan dalam bab III. Langkah-langkah tersebut dimodifikasi menjadi lima langkah, yaitu 1) kajian standar kompetensi dan kompetensi dasar, 2) analisis kebutuhan, 3) produksi alat peraga, 4) pembuatan instrumen penelitian, dan 5) validasi alat peraga. Implementasi tahap I ini menghasilkan prototype alat peraga. Gambar 2 menunjukkan alur penelitian.

Implementasi tahap II dilakukan untuk melakukan uji coba eksperimental dari prototype yang dihasilkan dan untuk mengetahui kepuasan siswa dan guru serta persepsi siswa dan guru atas alat peraga yang dihasilkan. Alat peraga direplikasi agar bisa digunakan para siswa dalam satu kelas secara memadai. Hanya satu guru yang melaksanakan pembelajaran baik di kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Pada kelompok eksperimen pembelajaran dilangsungkan dengan menggunakan alat peraga yang diteliti, sedangkan pada kelompok kontrol pembelajaran dilangsungkan dengan metode klasikal biasa.

Tahap akhir merupakan analisis terhadap setiap hasil penelitian bagian. Hasil analisis digunakan untuk melakukan revisi terhadap produk yang dihasilkan. Revisi produk dilakukan terhadap alat peraga, kartu-kartu latihan, dan album pembelajaran untuk menghasilkan produk final yang sudah melalui serangkaian uji coba.

4.2 Hasil Penelitian untuk Rumusan Masalah II

Rumusan masalah II penelitian ini adalah "Bagaimana efektivitas produk alat peraga Matematika berbasis metode Montessori untuk siswa Sekolah Dasar?" Spesifikasi produk dari alat peraga dakon untuk operasi bilangan bulat ini dikembangkan dari alat peraga Montessori "snake game" (Ratri, 2014).



Gambar 3. Alat Peraga Asli Montessori (*Snake Game*)

Permainan *snake game* digunakan untuk memahami operasi pengurangan dan penjumlahan bilangan positif dan negatif. Dengan prinsip yang sama dengan permainan tersebut, dikembangkan alat peraga dengan menggunakan alat dakon sebagaimana sudah dikenal luas untuk permainan anak. Papan dakon terdiri dari 20 lubang yang terdiri dari 10 lubang bagian atas dan 10 lubang bagian bawah. Masing-masing lubang berdiameter 5 cm. Seluruh papan terbuat dari kayu mindi dengan panjang 60 cm, lebar 15 cm, dan tinggi 4 cm.

Lubang-lubang dakon pada baris atas digunakan untuk menempatkan biji bilangan bulat positif, sedangkan pada baris bawah untuk bilangan bulat negatif. Papan ini dilengkapi dengan 100 biji bilangan bulat positif dengan warna merah dan 100 biji bilangan bulat negatif dengan warna biru. Biji berbentuk setengah tabung berdiameter 1,5 cm dengan tinggi 1 cm. Dalam operasi bilangan, jika bagian atas dan bagian bawah terisi dengan biji,

keduanya akan diambil sebagai nilai nol (bulat). Dengan demikian sisa biji bisa dihitung apakah positif atau negatif. Alat peraga papan bilangan bulat dilengkapi dengan album pembelajaran yang berisi materi, manual penggunaan alat peraga, dan 46 kartu soal beserta jawabannya berdasarkan indikator pembelajaran. Alat peraga yang dikembangkan bisa dilihat pada Gambar 4 berikut.

Hasil dari penelitian kuasi-eksperimental pada kelas IV di SD Ke menunjukkan bahwa penggunaan papan dakon operasi bilangan bulat berpengaruh secara signifikan terhadap prestasi belajar matematika siswa. Rata-rata skor *post-test* kelompok kontrol lebih rendah (M = 30, SE = 0,45) dibandingkan dengan skor *post-test* kelompok eksperimen (M = 31,5, SE = 0,45). Perbedaan ini signifikan t (34) = -2,218, p < 0,05 dan memiliki *effect size* sedang yaitu r = 0,35 (Ardeta, 2014).

Hasil penelitian tentang tingkat kepuasan siswa maupun guru, masing-masing ada pada kategori cukup puas. Aspek alat peraga yang perlu dipertahankan prestasinya (Kuadran II) menurut siswa adalah mudah digunakan, memudahkan mengerjakan soal, bisa digunakan siswa kelas 1 sampai kelas 6, membantu memperbaiki kesalahan, menemukan kesalahan yang dibuat siswa, terbuat dari bahan yang kuat, dapat dipakai berkali-kali, tetap kuat walau jarang digunakan, dan dicat rapi. Hal yang perlu diperbaiki (Kuadran I) adalah familiaritas (pernah dilihat). Tabel 2 menunjukkan persebaran pernyataan pada kuesioner siswa. Pernyataan yang tidak konsisten adalah pernyataan yang berada di kuadran berbeda antara diagram kartesius per indikator dengan diagram kartesius secara keseluruhan. Pernyataan yang tidak konsisten memiliki indikasi bahwa pernyataan tersebut perlu



Gambar 4. Alat Peraga Papan Dakon yang Dikembangkan

Tabel 2: Persebaran Pernyataan Pada Kuesioner Siswa

Indikator	Kata Kunci	Kuadran Konsistensi				Tidak Konsisten
		I	II	III	IV	
						(I & N/A)
1.	Membantu mengerjakan soal					(II & I)
2.	Digunakan tanpa bantuan			√		
3.	Mudah digunakan		√			
4.	Mudah mengerjakan soal		√			
5.	Mengerjakan soal tanpa bantuan			√		

Tabel 2: Lanjutan

Indikator		Kata Kunci	Kuadran Konsistensi				Tidak Konsisten
			I	II	III	IV	
Menarik	6.	Bentuk menarik					(II & IV)
	7.	Warna menarik			√		
	8.	Menarik daripada alat peraga lain					(II & IV)
Bergradasi	9.	Bisa digunakan siswa kelas 1 sampai kelas 6		√			
	10.	Bermacam warna					(IV & N/A)
	11.	Ukuran kecil kebesar			√		
	12.	Permukaan halus ke kasar			√		
	13.	Ukuran panjang ke pendek			√		
Auto-correction	14.	Menunjukkan kesalahan					(III & II)
	15.	Memperbaiki kesalahan		√			
	16.	Menemukan jawaban benar					(III & II)
	17.	Menemukan kesalahan yang dibuat		√			
Kontekstual	18.	Terbuat dari bahan yang diketahui siswa			√		
	19.	Terbuat dari bahan di lingkungan sekitar					(IV & II)
	20.	Terbuat dari bahan yang sering dilihat					(III & IV)
	21.	Pernah dilihat	√				
	22.	Sesuai materi pelajaran		√			
Life	23.	Bahan yang kuat		√			
	24.	Mudah dibawa			√		
	25.	Dipakai berkali-kali		√			
	26.	Kuat walau jarang digunakan		√			
	27.	Tidak mudah rusak					(III & N/A)
	28.	Mudah dibersihkan					(I & II)
Workmanship	29.	Mudah diperbaiki			√		
	30.	Permukaan halus					(II & III)
	31.	Dilem kuat			√		
	32.	Dipaku kuat			√		
	33.	Tidak melukai					(II & IV)
	34.	Dicat rapi		√			
	Total		1	10	11	0	13

diperbaiki dan membutuhkan responden lebih banyak (Hastuti, 2014).

Aspek yang perlu dipertahankan menurut guru ialah membantu siswa mengerjakan soal tanpa bantuan orang lain, memahami konsep matematika kelas 1 - 6, memperbaiki kesalahan, bahan kuat, pernah dilihat, tidak mudah rusak, dan mudah diperbaiki. Hal yang perlu diperbaiki (Kuadran I) adalah ukuran proporsional dan permukaan halus (Hastuti, 2014).

Tabel 3: *Persebaran Pernyataan pada Kuesioner Guru*

Indikator		Kata Kunci	Kuadran Konsisten				Tidak Konsisten
			I	II	III	IV	
Auto Education	1.	Mudah mengerti matematika					IV-N/A
	2.	Membantu mengerjakan soal					IV-N/A
	3.	Digunakan tanpa bantuan					III-N/A
	4.	Mudah digunakan					I – II
	5.	Mudah mengerjakan soal					IV – N/A

Tabel 3: Lanjutan

Indikator		Kata Kunci	Kuadran Konsisten				Tidak Konsisten
			I	II	III	IV	
	6.	Mengerjakan soal tanpa bantuan		√			
Menarik	7.	Bentuk menarik					IV – N/A
	8.	Warna menarik					IV – N/A
	9.	Ukuran proporsional	√				
	10.	Menarik daripada alat peraga lain					III – N/A
Bergradasi	11.	Memahami konsep matematika kelas 1- 6		√			
	12.	Bermacam warna					II – N/A
	13.	Ukuran kecil ke besar			√		
	14.	Permukaan halus ke kasar			√		
	15.	Ukuran panjang ke pendek			√		
AutoCorrection	16.	Menunjukkan kesalahan					II – N/A
	17.	Memperbaiki kesalaham		√			
	18.	Menemukan jawaban benar					I – N/A
	19.	Menemukan kesalahan yang dibuat				√	
	20.	Kunci jawaban					III – IV
Kontekstual	21.	Terbuat dari bahan yang diketahui					III – N/A
	22.	Terbuat dari bahan di lingkungan sekitar					III – N/A
	23.	Bahan yang sering dilihat					III – N/A
	24.	Pernah dilihat		√			
	25.	Sesuai materi pelajaran					IV – N/A
Life	26.	Bahan yang kuat		√			
	27.	Mudah dibawa					III – N/A
	28.	Digunakan berulang kali					IV – N/A
	29.	Kuat walau jarang digunakan					III – N/A
	30.	Tidak mudah rusak		√			
	31.	Mudah dibersihkan				√	
Workman ship	32.	Mudah diperbaiki		√			
	33.	Permukaan halus	√				
	34.	Dilem kuat			√		
	35.	Dipaku kuat					III – N/A
	36.	Tidak melukai					IV – N/A
	37.	Dicat rapi					IV – N/A
		Total	2	7	4	2	

Hasil penelitian tentang persepsi guru dan siswa dari Sari (2014) yaitu berkitan dengan (1) Pandangan subjek mengenai penggunaan alat peraga dalam pembelajaran. Subjek, baik guru maupun siswa tidak terlalu familiar dengan penggunaan alat peraga, mereka jarang menggunakan alat peraga. Selama ini pembuatan alat peraga masih jarang dilakukan, jika dilakukan pun sebatas menggunakan alat-alat atau bahan yang tersedia di lingkungan sekolah. Selain itu, para guru tidak menerapkan prinsip tertentu dalam mengembangkan alat peraga. Dalam pemikiran mereka, alat peraga dibuat dengan menggunakan bahan seadanya yang dapat dan mudah ditemukan tanpa perlu pertimbangan. (2) Pengalaman subjek setelah menggunakan alat peraga Montessori. Baik siswa maupun guru mengungkapkan bahwa mereka senang menggunakan alat peraga berbasis metode Montessori dan ingin mengulangi menggunakan alat peraga tersebut di kemudian hari. Pertama kali melihat alatnya, siswa langsung tertarik dan ingin menggunakan alat tersebut. Siswa merasa tertarik karena menganggap bahwa alat peraga

semacam dakon tersebut juga dapat digunakan untuk alat mainan. Dalam prosesnya, siswa tidak merasa sedang mengerjakan soal matematika akan tetapi sedang bermain. Proses yang menarik terjadi selama proses siswa menggunakan alat peraga ini. Masing-masing siswa antusias untuk mengerjakan soal dengan alat peraga, mereka ingin mencoba mengerjakan soal dengan alat tersebut dan kemudian mencocokkan sendiri jawabannya dari kartu jawaban. Dalam proses ini nampak terjadi proses belajar secara mandiri karena alat peraga sudah dilengkapi dengan kartu soal dan kartu jawaban. Prinsip *auto-education* dan *auto-correction* muncul dalam proses ini. Dengan konsep alat seperti ini, menurut pengakuan guru, alat ini dengan sendirinya dapat membantu dalam mengajarkan konsep matematika pada siswa. Selanjutnya, guru mengapresiasi ide pembuatan alat peraga dakon ini karena alat peraga ini dapat digunakan untuk mengajarkan beberapa kompetensi dasar dari kelas 1-4. Hal ini menunjukkan satu ciri dari alat peraga Montessori yang dapat digunakan pada kelas multilevel. Pengalaman yang dialami oleh guru memberikan pemahaman yang lebih baik terhadap pandangannya mengenai pembuatan alat peraga. Dengan melihat dan merasakan keuntungan menggunakan alat peraga Montessori dengan berbagai karakteristiknya, guru menjadi mengerti mengenai konsep-konsep yang perlu digunakan jika akan membuat alat peraga. (3) Kendala yang dihadapi. Alat peraga yang dikembangkan dalam penelitian ialah papan dakon untuk penghitungan operasi bilangan bulat. Menurut guru, alat peraga yang dimodifikasi dari alat permainan dakon ini memberi pengaruh kepada para siswa untuk menggunakan alat tersebut sebagai mainan sehingga siswa kurang serius. Namun demikian, sisi baiknya adalah siswa dapat menggunakan alat tersebut tanpa merasa sedang belajar suatu konsep matematika yang sulit, karena dilakukan dengan perasaan senang seperti ketika bermain. (4) Beberapa masukan untuk pengembangan alat. Alat peraga semestinya mudah untuk dipindahkan oleh anak-anak ketika ingin menggunakan alat peraga tersebut. Alat peraga dakon yang dikembangkan ini dirasakan terlalu berat untuk dipindahkan oleh kanak-anak. Oleh karena itu, saran bagi pengembangan selanjutnya ialah menggunakan bahan yang relatif lebih ringan.

4.3 Spesifikasi produk final

Untuk produk final, modifikasi alat peraga dilakukan relatif terbatas. Seluruh kayu menggunakan bukan kayu mindi, tetapi kayu pinus dengan alasan sama seperti sebelumnya. Tinggi papan dakon dibuat lebih rendah untuk mengurangi berat papan. Biji setengah tabung dibuat dengan diameter lebih lebar dan dengan ketinggian 2 mm yang dibuat dengan bahan MDF.



Gambar 5. Spesifikasi Produk Final dan Album Alat Peraga Papan Dakon Operasi Bilangan Bulat

4.4 Pembahasan

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (*research and development*) yang diadaptasi dari model Borg dan Gall (1983). Jika

ditelusur satu per satu dari masing-masing langkah, langkah yang diambil dalam penelitian ini sudah mengacu pada langkah ideal yang semestinya dilakukan dalam suatu penelitian pengembangan menurut Borg dan Gall (1983). Analisis kebutuhan lengkap, ujicoba, analisis, dan revisi produk sudah dilakukan. Hanya saja sebagai keterbatasan dari penelitian ini ialah persoalan subjek dan tempat ujicoba. Semestinya uji coba yang dilakukan dalam penelitian pengembangan ini dilakukan pada 10 hingga 30 sekolah akan tetapi dalam penelitian ini hanya dilakukan pada satu sekolah untuk masing-masing alat peraga yang dihasilkan. Namun demikian dari sisi subjek sudah mencukupi yaitu lebih dari 40 subjek sebagai jumlah minimal yang disarankan. Sebagai penguatan dari subjek yang terbatas ini, evaluasi dilakukan dengan menggunakan observasi, wawancara, dan kuesioner laporan diri dari masing-masing subjek penelitian. Hasil dari evaluasi sudah cukup memadai sebagai masukan untuk melakukan revisi produk. Langkah selanjutnya yang semestinya perlu dilakukan ialah menguji kembali produk tersebut setelah direvisi jika ada dana dan waktu yang memadai. Secara keseluruhan penelitian pengembangan ini sudah mengikuti asas-asas penelitian yang semestinya.

Keberadaan alat peraga yang digunakan mampu meningkatkan prestasi belajar siswa khususnya dalam pelajaran Matematika. Hasil ini sesuai dengan apa yang diprediksikan sebelumnya jika merujuk pada berbagai review mengenai keefektifan dari alat peraga Montessori. Bahkan, dalam sebuah penelitian yang dilakukan oleh Lillard dan Else-Quest (2006) menunjukkan keefektifan penggunaan alat peraga Montessori yang ditunjukkan dengan penguasaan konsep Matematika yang lebih tinggi pada siswa di sekolah Montessori dibanding dengan siswa negeri yang memiliki siswa cerdas dan berbakat dengan berbagai program unggulan.

Masukan kedua yang dapat digunakan untuk pengembangan dari produk alat peraga ini ialah masukan yang berkaitan dengan produk alat peraga. Dalam penelitian survei kepuasaan, nampak satu per satu bagian karakteristik dari alat peraga yang diterima baik dan masih perlu perbaikan. Dalam penelitian kualitatif pun muncul banyak sekali masukan. Maria Montessori sendiri sebagai *founder* dari pendekatan Montessori ini melakukan hal yang mirip yang dilakukan peneliti. Montessori mencobakan alat yang dikembangkannya kemudian melakukan observasi objektif pada situasi langsung dan kemudian memperbaiki alat yang dikembangkan sesuai dengan respons siswa (Montessori, 2002). Hasil observasi dan wawancara dalam uji coba alat peraga ini memberi masukan yang sangat berarti dalam pengembangan alat peraga.

Keefektifan alat peraga Matematika berbasis metode Montessori ini dapat ditunjukkan melalui penelitian survei kepuasaan dan penelitian kualitatif yang dilakukan. Para subjek yang menjadi partisipan dalam penelitian ini sangat terbantu dengan karakteristik yang dimiliki oleh alat peraga montessori. Semua ciri khas alat Montessori yang menarik, bergradasi, memiliki pengendali kesalahan, dan memungkinkan siswa belajar secara mandiri (Lillard, 1997) muncul dalam alat peraga yang dikembangkan. Pelajaran Matematika yang diajarkan menjadi terasa lebih mudah karena alat peraga ini membantu siswa memahami konsep melalui alat konkret yang mempunyai pengendali kesalahan. Siswa mendapatkan kesempatan untuk bereksplorasi secara mandiri dan menemukan 'aha!' atau 'insight' dengan cara berekplorasi dengan alat peraga tersebut.

Secara teoretis temuan ini masih sejalan dengan pendapat Jean Piaget (Hergenhahn, 2009) yang menyebutkan bahwa anak usia 7-12 tahun ada dalam tahapan perkembangan operasional konkret. Dalam rentang usia ini anak akan mengalami kesulitan untuk mengembangkan kemampuan berpikir abstrak jika tanpa melakukan sesuatu yang konkret terlebih dahulu. Untuk memahami konsep-konsep terkait relasi angka-angka dalam matematika dibutuhkan kemampuan abstraksi yang tidak mudah. Pendekatan yang hanya sekedar dilakukan untuk mentrasfer pengetahuan dari guru ke murid terutama dengan metode ceramah tentu sangat berlawanan dengan proses perkembangan yang terjadi dalam rentang usia anak SD. Seluruh proses pembelajaran semestinya dilakukan dengan memberi kesempatan seluas-luasnya pada para siswa untuk melakukan aktivitas konkret, lalu pelan-pelan menuju ke yang abstrak.

Secara lebih umum temuan-temuan dalam penelitian ini menegaskan perlunya media pembelajaran yang dapat melibatkan siswa dalam aktivitas konkret. Sejalan dengan Dewey yang mengatakan bahwa sekolah semestinya dilengkapi dengan berbagai kemungkinan yang bisa melibatkan siswa dalam

aktivitas-aktivitas konkret (Dewey, 1944). Sekolah perlu dilengkapi dengan areal kebun agar para siswa bisa melakukan berbagai aktivitas pertanian atau perkebunan. Tujuan utamanya bukan untuk mempersiapkan para siswa agar menjadi petani atau pekerja kebun. Semua aktivitas tersebut menjadi wahana untuk mengembangkan berbagai kemampuan berpikir abstrak. Dalam temuannya Chang (2014) mengungkapkan bahwa upaya yang dilakukan oleh pemerintah Indonesia dalam meningkatkan kualitas pendidikan dengan beaya yang sangat besar dengan berbagai kebijakan yang menyangkut sertifikasi guru ternyata belum menunjukkan hasil yang menggembirakan. Temuan dalam penelitian ini yang menggarisbawahi pentingnya aktivitas pembelajaran yang konkret dengan menggunakan alat peraga atau media pembelajaran secara lebih umum kiranya bisa semakin menegaskan arah yang perlu ditempuh dalam peningkatan kualitas pembelajaran. Penelitian ini hanyalah awal dari perjalanan yang masih panjang.

5. PENUTUP

Prosedur pengembangan alat peraga matematika berbasis metode Montessori untuk siswa Sekolah Dasar dilakukan dengan bertahap dan berlapis-lapis. Prosedur pengembangan dibagi dalam tahap awal, tahap implementasi I, tahap implementasi II, dan tahap akhir. Produk alat peraga Matematika berbasis metode Montessori efektif digunakan dalam pembelajaran pada siswa-siswa Sekolah Dasar yang dibuktikan dengan adanya perbedaan prestasi belajar siswa atas pengguanaan alat peraga Papan Dakon, tingkat kepuasan sisa dan guru yang berada pada level cukup puas dan persepsi guru dan siswa yang menunjukkan tendensi *favorable* atas alat peraga yang ada.

Penelitian ini memiliki keterbatasan dalam hal jumlah replikasi alat, waktu transisi antara selesainya alat peraga yang dihasilkan dalam penelitian R&D awal dengan implementasi eksperimentalnya yang begitu pendek, terbatasnya lembaga mitra yang dapat mereplikasi alat peraga dalam waktu singkat dan dalam jumlah yang banyak, terbatasnya sekolah tempat uji coba, terbatasnya responden guru dalam penelitian survei. Rekomendasi untuk penelitian selanjutnya adalah perlunya kepastian jumlah siswa dalam kelas-kelas yang akan digunakan untuk uji eksperimental alat peraga yang digunakan, penjadwalan yang sistematis dan terorganisisr, kapasitas produksi alat peraga, memperbanyak jumlah sekolah untuk uji coba sehingga bisa memperbanyak subjek pemakai.

DAFTAR PUSTAKA

Ardeta, Y. T. E. 2014. *Perbedaan Prestasi Belajar Siswa atas Penggunaan Alat Peraga Matematika Berbasis Metode Montessori* (Skripsi tidak dipublikasikan). Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta.

Borg, W. R. & Gall, M. D. 1983. *Educational Research, an Introduction, Fourth Edition.* New York: Longman.

Chang, M. C. dkk. 2014. *Teacher Reform in Indonesia: The Role of Politics and Evidence in Policy Making.* Washington, D.C.: The World Bank.

Dewey, J. 1944. *Democracy and Education: An Introduction to the Philosophy of Education.* New York: The Free Press.

Douglas, J. D., A & Barnes, B. 2006. Measuring Student Satisfaction at a UK University. *Quality Assurance in Education 14* (3): 251-267.

Hastuti, K. S. 2014. *Tingkat Kepuasan Siswa dan Guru terhadap Penggunaan Alat Peraga Matematika Berbasis Metode Montessori (Untuk Penjumlahan dan Pengurangan Pecahan pada Kelas IV SD Karitas)* (Skripsi tidak Dipublikasikan). Yogyakarta: Universitas Sanata Dharma.

Hergenhahn, B. R. & Olson, M. H. 2009. *Theories of Learning (Edisi Ketujuh)*. Jakarta: Kencana.

Holt, H. 2008. *The Absorbent Mind, Pikiran yang Mudah Menyerap*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

Lillard, P. P. 1997. *Montessori in the classroom*. New York: Schocken Books.

Lillard, P. P. 2005. *Montessori: The Science Behind the Genius.* Oxford: Oxford University Press.

Lillard, A. & Else-Quest, N. 2006. Evaluating Montessori education. *Science, AAAS Journal. Education Forum, 313,* 1893-1894.

Diakses dari *www.sciencemag.org/cgi/content/full/313/5795/1893/DC1.*

Manner, J. C. 2007. Montessori vs. Traditional Education in the Public Sector: Seeking Appropriate Comparisons of Academic Achievement. *Forum on Public Policy: A Journal of the Oxford Round Table. Gale Education, Religion and Humanities Lite Package.*Diakses dari *http://go. galegroup. com/ps/i.do?id=GALE%7CA191817971 &v=2.1&u=k pt05011&it=r&p=GPS&sw=w*

Montessori, M. 2002. *The Montessori method.* New York: Dover Publications.

OECD 2010, PISA 2009 Results: Executive Summary.

OECD 2013, *PISA 2012 Results: What Students Know and Can Do – Student Performance in Mathematics, Reading and Science (Volume I),* PISA, OECD Publishing.

http://dx.doi.org/10.1787/9789264201118-en

Poerwandari, K. 1998. *Pendekatan Kualitatif untuk Penelitian Perilaku Manusia*. Jakarta: Lembaga Pengembangan Sarana Pengukuran dan Pendidikan Psikologi (LPSP3). Fakultas Psikologi Universitas Indonesia.

Programme for International Student Assessment. What students know and can do: Student Performance in Reading, Mathematics and Science (2009). Diakses dari *http:// www.oecd.org/pisa/46643496.pdf*

Rakhmat, J, 2003. *Psikologi komunikasi*. Bandung: RemajaRosdakarya.

Rathunde, K. 2003. A comparison of Montessori and Traditional Middle Schools: Motivation, Quality of Experience, and Social Context. *The NAMTA Journal 28.3:15-20*. Diakses dari *http://www. montessori-namta.org/PDF/ rathundecompar.pdf*

Ratri, A. R. 2014. *Pengembangan Alat Peraga Matematika Berbasis Metode Montessori untuk Operasi Bilangan Bulat di SDK Klepu Yogyakarta* (Skripsi tidak dipublikasikan). Yogyakarta: Universitas Sanata Dharma.

Rowley, J. (2003). Designing Student Feedback Questionnaires. *Quality Assurance in Education, 11*(3): 142-149.

Sari, P. R. 2014. *Persepsi Guru dan Siswa terhadap Alat Peraga Bilangan Bulat Berbasis Metode Montessori* (Skripsi tidak Dipublikasikan). Yogyakarta: Universitas Sanata Dharma.

Suharnan. 2005. *Psikologi Kognitif*. Surabaya: Srikandi.

Sukardjo. 2008. *Kumpulan Materi Evaluasi Pembelajaran.* Prodi Teknologi Pembelajaran, Pascasarjana Universitas Negeri Yogyakarta.

Thoha, M. 1996. *Perilaku Organisasi, Konsep dasar dan aplikasinya*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.

Tim Penyusun. 2008. *Kamus Bahasa Indonesia (KBBI)*. Jakarta: Pusat Bahasa– Departemen Pendidikan Nasional.

Tjiptono, A., & Diana, A. 2003. *Total quality manajemen*. Edisi revisi. Yogyakarta: Andy.

Toth, Z. E., Jonas, T., Berces, R., & Bedzsula, B. 2010. Course Evaluation by Importance-Performance Analysis and Improving Actions at the Budapest University of Technology and Economics. Paper presented developed in the framework of the project "Talent care and cultivation in the scientific workshops of BME" project. This project is supported by the grant TÁMOP - 4.2.2.B-10/1—2010-0009

Ültanir, E. 2012. An epistemological glance at the constructivist approach: Constructivist learning in Dewey, Piaget, and Montessori. *International Journal of Instruction, 5* (2), 195-212.

Umar, H. 1997. *Study kelayakan bisnis*. Edisi ketiga. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.