

DESAIN RISET: PERKEMBANGAN KETERAMPILAN PENGUKURAN SISWA SD MELALUI PERMAINAN *PENTENG*

Mufarrahatus Syarifah¹, Heldie Bramantha²
Syarifahfarah123@gmail.com¹;heldiebramantha86@gmail.com²
^{1,2}FKIP Universitas Abdurachman Saleh Situbondo

Abstract

This research is a design research. In implementation, this study includes three stages, namely experimental preparation, design trials, and activity analysis. The design of learning designed in this study aims to develop students' skills in measuring. The designed design involves the traditional game of penteng. Research subjects involved are 3rd grade elementary students. Based on design trials conducted, it is found that through the activity in playing penteng students experience the process directly in the measurement using the measuring tool is not standard. In a penteng game, students measure the distance of the short wood fall to the hole where the wooden throw using long wood and short wood. The experience they get directly when taking measurements using short wood and tracers leads them in declaring distance using the standard unit. This is indicated by the process of counting jumps by students when asked to declare the results of non-standard calculation into the standard unit. Through these activities students' skills in measurement can develop.

Keywords: *penteng traditional game, students' measurement skills.*

PENDAHULUAN

Pada umumnya siswa Sekolah Dasar adalah anak usia 7 sampai 12 tahun. Menurut Piaget dalam usia ini anak berada pada tahap operasional konkrit (dalam Suherman dkk., 2003). Artinya, dalam melakukan aktivitas kognitif siswa masih bergantung pada keberadaan benda konkrit sebagai contoh konsep. Akibatnya, dalam setiap aktivitas pembelajaran, guru perlu selalu melibatkan benda nyata yang bisa membantu anak dalam memahami suatu konsep dengan mudah. Benda konkrit yang digunakan guru dalam menyampaikan konsep pelajaran di sekolah merupakan alat yang akan menjembatani aktivitas belajar anak dengan konsep yang bersifat abstrak.

Matematika merupakan mata pelajaran yang dipelajari anak Sekolah Dasar, yang bersifat abstrak. Matematika yang dipelajari di sekolah (disebut matematika sekolah) memiliki objek kajian yang abstrak dan berpola pikir deduktif (Suherman dkk., 2003). Objek kajian yang abstrak ini bertentangan

dengan tahapan kognitif anak SD yang masih operasional konkrit. Oleh karena itu, penggunaan benda konkrit (model) atau alat manipulatif dalam pembelajaran matematika akan mampu menurunkan tingkat keabstrakan matematika, sehingga diharapkan anak akan lebih mudah memahami konsep-konsep dalam matematika (Wijaya, 2012). Selain kesesuaian dengan konsep yang akan diajarkan, benda konkrit yang akan digunakan juga harus akrab bagi anak-anak. Misalnya, alat-alat permainan yang sering dimainkan anak.

Matematika yang dipelajari anak di sekolah melibatkan konsep pengukuran. Konsep ini diajarkan untuk melatih keterampilan anak dalam melakukan pengukuran, menggunakan alat ukur yang sesuai, melakukan konversi satuan pengukuran, dan menggunakannya untuk memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari (PERMENDIKNAS no. 22 tahun 2006). Keterampilan anak dalam melakukan pengukuran diajarkan melalui aktivitas mengukur benda-benda sekitar menggunakan

satuan yang tidak baku. Setelah memahami cara mengukur menggunakan satuan tidak baku, mereka akan dikenalkan pada alat ukur yang menggunakan satuan baku. Keterampilan menggunakan alat ukur dengan satuan baku akan menjadi modal bagi mereka untuk terampil dalam mengkonversi suatu satuan ukur ke satuan ukur lainnya. Seperti, satuan sentimeter ke desimeter, satuan kilometer ke satuan meter. Pada aktivitas mengkonversi satuan, pada umumnya yang dilakukan guru adalah mengenalkan tangga satuan, baik menggunakan media konkret atau menggunakan media gambar tangga satuan. Kemudian, anak akan diminta mengingat urutan satuan ukur tersebut beserta prosedur konversinya.

Satuan panjang digunakan untuk menyatakan ukuran panjang suatu benda atau jarak. Dalam mengenalkan satuan panjang tentu tidak lepas dari proses pengukuran. Proses pengukuran berarti mengaitkan antarbilangan dengan kualitas fisik dari panjang, luas, kapasitas, volume, sudut, berat (massa), dan suhu (Kennedy, Tipps, dan Johnson, 2008). Keterampilan siswa dalam melakukan pengukuran akan digunakan untuk membangun pengetahuannya tentang satuan panjang yang umum digunakan. Dengan melakukan permainan penteng siswa akan melakukan pengukuran jarak menggunakan alat ukur yang menggunakan satuan yang berbeda. Hasil pengukuran tersebut kemudian dibandingkan untuk menyimpulkan suatu hubungan.

Aktivitas siswa dalam menggunakan alat ukur baik baku maupun tidak baku akan melatih keterampilan dan daya ingatnya tentang aturan melakukan pengukuran. Prosedur yang ada dalam konsep pengukuran ini akan diingat lebih lama oleh siswa karena diperoleh melalui aktivitas langsung. Sebagaimana dikatan Piaget (1952, dalam Ojose dan Sexton, 2009) bahwa anak-anak mulai memahami simbol dan konsep abstrak hanya setelah ia mengalami ide tersebut dalam tingkat konkret.

Dienes (dalam Suherman dkk., 2003) mengemukakan bahwa tiap-tiap konsep atau

prinsip dalam matematika yang disajikan dalam bentuk yang konkret akan dapat dipahami dengan baik. Ini mengandung arti bahwa benda-benda atau obyek-obyek dalam bentuk permainan akan sangat berperan bila dimanipulasi dengan baik dalam pengajaran matematika. Dienes menyebutkan 6 tahap permainan dalam belajar matematika (Suherman dkk., 2003). Tahapan-tahapan tersebut antara lain:

1. Permainan bebas

Permainan bebas merupakan tahap belajar konsep yang aktivitasnya tidak terstruktur dan tidak diarahkan. Aktivitas tersebut memungkinkan anak melakukan percobaan dan memanipulasi benda-benda konkret dari unsur-unsur yang sedang dipelajarinya. Dalam tahap ini biasanya anak-anak dihadapkan dengan balok-balok logik yang membantu mereka dalam mempelajari konsep abstrak. Melalui benda konkret tersebut anak belajar membedakan warna, tebal tipis, dan wujud fisik yang merupakan ciri dari benda yang dimanipulasinya.

2. Permainan disertai aturan

Pada tahap ini anak-anak sudah mulai meneliti pola-pola dan keteraturan yang terdapat dalam konsep tertentu. Keteraturan ini mungkin terdapat dalam konsep tertentu tapi tidak terdapat dalam konsep yang lainnya. Melalui permainan siswa diajak untuk mulai mengenal dan memikirkan bagaimana struktur matematika.

3. Permainan mencari kesamaan sifat

Dalam mencari kesamaan sifat siswa mulai diarahkan dalam kegiatan menemukan sifat-sifat kesamaan dalam permainan yang sedang diikuti. Untuk melatih dalam mencari kesamaan sifat-sifat ini, guru perlu mengarahkan mereka dengan menranslasikan kesamaan struktur dari bentuk permainan yang satu ke bentuk permainan yang lain. Translasi ini tentu tidak dapat mengubah sifat-sifat abstrak dari permainan semula.

4. Representasi

Anak-anak menentukan representasi dari konsep-konsep tertentu setelah mereka

berhasil menyimpulkan kesamaan sifat yang terdapat dalam situasi-situasi yang dihadapinya. Representasi yang diperolehnya bersifat abstrak. Dengan demikian anak-anak telah mengarah pada pengertian struktur matematika yang sifatnya abstrak yang terdapat dalam konsep yang sedang dipelajari.

5. Simbolisasi

Pada tahap ini anak-anak merumuskan representasi dari setiap konsep-konsep dengan menggunakan symbol matematika atau melalui perumusan verbal.

6. Formalisasi

Dalam tahap ini anak-anak dituntut untuk mengurutkan sifat-sifat konsep dan kemudian merumuskan sifat-sifat baru dari konsep tersebut.

Dalam rangka melibatkan pengalaman konkrit dalam memahami konsep pengukuran, anak-anak bisa dilibatkan dalam pembelajaran yang melibatkan permainan. Anak-anak usia Sekolah Dasar pasti telah mengenal banyak permainan, salah satunya adalah permainan tradisional yang umum dimainkan di lingkungan sekitar mereka. Permainan tradisional merupakan permainan yang berkembang turun temurun dari suatu kebiasaan masyarakat tertentu. Permainan tradisional memiliki ciri kedaerahan tertentu. Untuk permainan yang sama, nama permainan di daerah yang satu bisa jadi berbeda dengan nama permainan di daerah yang lain. Permainan tradisional biasanya dimainkan untuk mengisi waktu luang atau setelah anak-anak selesai menyelesaikan kewajiban mereka. Di hari libur masih banyak anak-anak yang sering memainkan permainan tradisional. Tanpa diajari dengan metode khusus, anak-anak dengan sendiri paham aturan permainan tradisional yang mereka mainkan. Aturan permainan tradisional biasanya mereka pahami berdasarkan pengalaman saat bermain dengan anak yang usianya lebih tua dan lebih dahulu mengenal permainan tersebut.

Dengan memanfaatkan permainan tradisional, bisa dirancang pembelajaran matematika yang sesuai dengan karakteristik

anak, yakni suka bermain. Salah satu permainan tradisional yang bisa diterapkan adalah *penteng*. *Penteng* adalah permainan tradisional yang biasa dimainkan anak-anak suku Madura. Alat permainan ini menggunakan dua potong kayu dengan ukuran yang berbeda. Permainan dimainkan oleh 6 orang yang dibagi dalam 2 kelompok, kelompok *alako* dan kelompok *ajege*. Kedua kelompok tersebut akan bergantian posisinya. Kelompok *alako* akan memulai permainan terlebih dahulu dengan memukul kayu ukuran lebih pendek menggunakan kayu yang ukurannya lebih panjang dalam 3 variasi pukulan, sedangkan kelompok *ajege* akan melakukan penghitungan jarak lemparan kayu dengan menggunakan alat ukur kayu yang ukurannya lebih panjang. Permainan akan dianggap selesai setelah salah satu kelompok berhasil mengumpulkan poin yang ditetapkan sebelum permainan dimulai.

Permainan tradisional *penteng* bisa dimanfaatkan untuk mengenalkan konsep satuan panjang. Kayu pendek dan panjang yang menjadi alat permainan bisa dimodifikasi dengan ukuran yang sesuai sehingga anak-anak yang bermain bisa melakukan konversi satuan panjang tertentu. Dengan demikian, pengalaman konkrit anak melalui aktivitas menghitung jarak dalam permainan *penteng* akan mengantarkan mereka dalam memahami konsep pengukuran panjang.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *design research*. Barab dan Squire (2004, van den Akker *et al.*, 2006) mendefinisikan *design research* sebagai serangkaian pendekatan, dengan maksud untuk menghasilkan teori-teori baru, artefak, dan model praktis yang menjelaskan dan berpotensi berdampak pada pembelajaran dengan pengaturan yang alami (*naturalistic*). Penelitian *design research* memiliki karakteristik (Cobbet *al.* 2003; Kelly 2003; *Design-Based Research Collective* 2003; Reeves *et al.* 2005; van den Akker 1999, dalam van den Akker *et al.*, 2006) antara lain:

1. bertujuan memberikan intervensi pada dunia nyata (*interventionist*);
2. menggabungkan pendekatan siklis yang meliputi, perancangan, evaluasi, dan revisi (*iterative*);
3. mengabaikan pengukuran pada input-output, tetapi difokuskan pada pemahaman dan pengembangan intervensi (*process oriented*);
4. keunggulan dari rancangan diukur sehingga bisa digunakan dengan praktis oleh pengguna (*utility oriented*);
5. rancangan disusun berdasarkan preposisi teoritis dan pengujian lapangan pada rancangan dimaksudkan untuk mendukung teori (*theory oriented*).

Proses penelitian pada *design research* meliputi langkah-langkah seperti halnya proses perancangan pendidikan (*educational design*), yaitu analisis, perancangan, evaluasi dan revisi yang merupakan proses siklikal yang berakhir pada keseimbangan antara yang ideal dengan prakteknya. Langkah-langkah design research dalam penelitian ini terdiri dari tiga fase. Fase-fase tersebut berdasarkan pada pendapat Greivemeijer dan Cobb (2006, van den Akker *et al.*, 2006), yakni:

1. *Preparing for The Experiment*

Pada fase ini dilakukan perancangan pembelajaran yang merupakan elaborasi dari teori dan fenomena pembelajaran yang terjadi. Kegiatan yang dilakukan dalam fase ini antara lain: (1) menentukan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai, (2) mendiskusikan konjektur dari pembelajaran lokal yang akan dikembangkan, (3) menyusun HLT (*hypothetical learning trajectory*), (4) menentukan karakteristik kelas, peran guru, dan kondisi awal penelitian, dan (5) menentukan tujuan yang akan dicapai melalui penelitian.

2. *Design Experiment*

Fase ini merupakan fase pelaksanaan dari rancangan eksperimen yang telah disusun di fase sebelumnya. Fase ini bertujuan untuk melihat bagaimana rancangan yang telah disusun bekerja dan bagaimana mengembangkannya. Sebelum eksperimen dilaksanakan, akan dipastikan terlebih dahulu kondisi awal yang perlu dicapai oleh subjek

penelitian untuk mengurangi faktor eksternal yang mungkin menjadi penghambat hasil yang tidak sesuai dengan dugaan.

3. *Restrospective Theory*

Pada fase ini dilakukan analisis terhadap data yang telah dikumpulkan dari fase sebelumnya. Data yang telah terkumpul akan dianalisis dengan proses kualitatif. Data yang diperoleh akan dibandingkan dengan HLT yang telah dibuat, sesuai atau tidak. Berdasarkan data yang dikumpulkan akan dilakukan rekonstruksi atau revisi pada konjektur yang telah dibuat.

Prosedur Penelitian

Prosedur dalam penelitian ini meliputi tiga tahap, yaitu: tahap persiapan, tahap pelaksanaan, dan tahap penyelesaian. Tahap persiapan meliputi: (1) perumusan masalah, (2) penyusunan HLT, (3) penyusunan desain penelitian, (4) *conditioning* subjek penelitian, dan (5) menyiapkan instrumen penelitian. Tahap pelaksanaan meliputi pelaksanaan eksperimen sesuai dengan rancangan yang telah disusun. Tahap penyelesaian meliputi: (1) penyusunan laporan penelitian, (2) revisi laporan dan (3) penggandaan laporan penelitian.

Pengumpulan Data

Data dalam penelitian ini dikumpulkan melalui metode observasi dan dokumentasi. Data yang dikumpulkan dari metode observasi adalah catatan semua peristiwa selama eksperimen berlangsung berdasarkan petunjuk lembar observasi. Data yang dikumpulkan dari metode dokumentasi adalah rekaman aktivitas pembelajaran selama eksperimen berlangsung.

Analisis Data

1. Validitas

Dalam penelitian ini proses validasi dilakukan dengan menjelaskan secara detail aktivitas pembelajaran, partisipasi siswa dan guru, serta materi yang dibahas kemudian dibandingkan dengan HLT yang telah disusun. Proses ini dilakukan untuk memastikan bahwa apa yang tampak sudah sesuai dengan apa yang ingin diungkapkan

peneliti. Sebagaimana disampaikan Afrizal (2015) dalam mendefinisikan validasi data bahwa proses validasi dilakukan untuk memastikan bahwa data yang terkumpul dapat menggambarkan realitas yang ingin diungkapkan oleh peneliti.

2. Reliabilitas

Dalam penelitian ini proses reliabilitas data dilakukan dengan teknik triangulasi. Afrizal (2015) menyebutkan bahwa triangulasi dilakukan untuk memperkuat data, membuat peneliti yakin terhadap kelengkapan dan kebenaran data. Proses triangulasi dilakukan dengan cara mengumpulkan informasi secara terus-menerus dari berbagai sumber untuk menghindari adanya bias.

3. Teknik analisis data

Data yang dihasilkan dari eksperimen dalam penelitian ini akan dianalisis menggunakan model Miles dan Huberman. Afrizal (2015) menjelaskan model Miles dan Huberman terdiri dari tiga tahap yaitu, reduksi data, penyajian data, dan verifikasi. Pada tahap reduksi data akan dilakukan klasifikasi terhadap data yang terkumpul, akan dipilah data yang utama dan data pendukung serta akan dilakukan interpretasi rekaman video. Pada tahap penyajian akan dilakukan deskripsi secara menyeluruh terhadap data yang telah direduksi baik dari catatan observasi maupun rekaman video. Pada tahap verifikasi akan dilakukan penarikan kesimpulan terhadap data yang terkumpul yang kemudian akan dicocokkan dengan HLT yang telah dibuat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Tahap Persiapan (*Preparing for The Experiment*)

Setelah dilakukan kajian literatur, dirancang *learning trajectory* melalui proses pendesainan. *Learning trajectory* menjadi pedoman aktivitas yang akan dilalui siswa saat eksperimen dilaksanakan. *Learning trajectory* yang dirancang berisi aktivitas pembelajaran dengan bermain *penteng*. Aktivitas tersebut disusun berdasarkan tujuan yang akan dicapai, yakni menstimulasi siswa dalam membandingkan hasil pengukuran

menggunakan alat ukur tidak baku. Aktivitas pembelajaran tersebut meliputi:

a. Berdiskusi tentang aturan bermain *penteng*
Pada tahap ini guru melakukan eksplorasi tentang permainan *penteng*. Eksplorasi dilakukan dengan melakukan tanya jawab tentang permainan *penteng*. Siswa diminta menjelaskan aturan permainan *penteng* menggunakan bahasa mereka sendiri. Selain itu, guru menstimulasi diskusi agar siswa berpikir kritis tentang penentuan pemenang. Siswa diajak berpikir kritis bagaimana menentukan pemenang dengan cara yang paling adil. Diharapkan siswa akan menunjukkan perbedaan pendapat tentang hasil pengukuran yang berbeda saat menggunakan kayu panjang dan kayu pendek, sehingga siswa akan sampai pada pemikiran bahwa menggunakan satuan baku lebih adil.

b. Bermain *penteng*
Pada tahap ini siswa akan bermain *penteng* sebagaimana permainan tersebut dimainkan. Selama bermain *penteng*, ada siswa yang bertugas mencatat setiap perolehan angka yang didapat. Perolehan angka merupakan hasil pengukuran tempat kayu pendek jatuh ke lubang tempat kayu dilempar. Siswa akan melakukan pengukuran sebanyak dua kali, yakni menggunakan kayu panjang dan kayu pendek. Hasil catatan pengukuran tersebut nantinya akan dijadikan bahan untuk menentukan pemenang menggunakan cara yang paling adil pada tahap diskusi kelas.

c. Diskusi kelas
Setelah bermain *penteng*, melalui diskusi kelas siswa akan menentukan pemenang permainan. Dalam diskusi ini siswa akan menyelesaikan tugas mereka mengubah angka perolehan hasil pengukuran selama bermain *penteng* ke dalam satuan baku yang sesuai.

2. Tahap Eksperimen Desain (*Design Experiment*)

Pada tahap ini, rancangan aktivitas diaplikasikan. Rancangan aktivitas ini

diperuntukkan pada siswa kelas 3. Siswa kelas 3 dipilih karena memenuhi kriteria yang perlu dicapai oleh subjek penelitian. Siswa kelas 3 telah mengetahui cara menggunakan alat ukur baku dan tidak baku. Mereka juga telah mengenal satuan panjang yang bisa digunakan untuk mengukur jarak. Selain itu, siswa kelas 3 telah mengenal bagaimana bermain dengan aturan. Kemampuan tersebut bisa digunakan untuk mengembangkan keterampilan mereka tentang pengukuran panjang.

Pada tahap eksperimen ini, semua aktivitas yang dirancang diaplikasikan untuk melihat bagaimana rancangan tersebut berjalan. Pada umumnya respon siswa muncul sesuai dengan apa yang diprediksikan, walaupun ada beberapa yang tidak sesuai prediksi. Berikut hasil aplikasi rancangan aktivitas pembelajaran dengan bermain *penteng*.

a. Berdiskusi tentang aturan bermain *penteng*

Dalam diskusi ini, siswa diminta menjelaskan dengan bahasa mereka sendiri bagaimana aturan bermain *penteng*. Mereka juga diminta menjelaskan bagaimana menentukan pemenang dalam bermain *penteng*. Saat membahas tentang aturan menentukan pemenang, guru menstimulasi siswa dengan pertanyaan agar siswa memikirkan kembali cara paling adil yang bisa digunakan untuk menentukan pemenang. Pertanyaan tersebut antara lain: menurut kalian adakah perbedaan total angka yang didapat antara menggunakan kayu panjang dan kayu pendek sebagai alat ukur?, lebih banyak mana angka yang diperoleh saat mengukur menggunakan kayu panjang dan kayu pendek?, apakah mungkin mengukur jarak dari tempat kayu jatuh ke lubang akan selalu tepat saat menggunakan kayu panjang?, bagaimana jika jarak titik terakhir ke lubang tidak tepat seukuran kayu panjang?

Pertanyaan-pertanyaan tersebut berhasil menstimulasi pemikiran kritis siswa tentang hasil pengukuran yang akan diperoleh. Seluruh kelas secara otomatis menjawab bahwa mengukur jarak lemparan kayu ke lubang harus

menggunakan kayu panjang, karena begitulah aturan permainan *penteng*. Saat pertanyaan-pertanyaan tersebut ditanyakan oleh guru, siswa mulai mempertimbangkan bahwa mengukur menggunakan kayu pendek lebih menguntungkan karena angka yang didapat akan lebih banyak. Siswa juga mulai kebingungan saat mempraktikkan cara mengukur jarak menggunakan kayu panjang yang ternyata tidak tepat seukuran kayu panjang di titik terakhir pengukuran yang paling dekat dengan lubang. Untuk menyelesaikan masalah tersebut akhirnya siswa melengkapinya menggunakan kayu pendek.

Setelah mempraktikkan pengukuran tersebut dan masalah pengukuran yang tidak tepat seukuran kayu panjang dianggap selesai, masalah yang muncul kemudian adalah bagaimana mengakumulasi perolehan angka yang didapat. Menurut siswa, perolehan angka menggunakan kayu panjang tidak bisa dijumlahkan dengan perolehan angka menggunakan kayu pendek, karena alat ukurnya berbeda. Dengan demikian, guru menstimulasi siswa dengan pertanyaan yang mengarahkan siswa agar menggunakan akumulasi panjang kayu panjang dan pendek yang dinyatakan terlebih dahulu menggunakan satuan baku. Dengan demikian siswa mengukur panjang masing-masing kayu menggunakan penggaris.

Proses mengukur panjang masing-masing kayu menggunakan penggaris menghasilkan ukuran kayu panjang 50 cm dan kayu pendek 15 cm. Setelah mengukur masing-masing panjang kayu tersebut siswa mempraktikkan pengukuran dengan menggunakan satuan ukur panjang yang baku. Mereka tidak lagi membilang menggunakan urutan bilangan asli (satu, dua, tiga, empat, ..., dst.) tetapi menggunakan kelipatan 50 saat mengukur satuan panjang dan menggunakan kelipatan 15 saat mengukur menggunakan kayu pendek.

b. Bermain penteng

Setelah diskusi tentang permainan *penteng* dilaksanakan, siswa diberi kesempatan bermain penteng selama kurang lebih 20 menit. Dalam setiap babak permainan mereka melakukan pengukuran jarak dua kali, menggunakan kayu panjang dan kayu pendek. Hasil pengukuran tersebut dicatat di lembar kerja bermain yang sudah disediakan.

Saat melakukan pengukuran, umumnya siswa memutuskan sendiri sampai di titik mana pengukuran akan berhenti. Saat mendekati lubang tempat melempar kayu, siswa tidak serentak sama berhenti tepat di ujung lubang. Saat melakukan pengukuran dan didapat titik terakhir pengukuran tidak tepat seukuran dengan kayu panjang yang digunakan umumnya siswa tidak melanjutkan pengukuran tersebut. Mereka berhenti di titik terakhir pengukuran yang paling dekat dengan lubang, tidak tepat di ujung lubang. Dalam kondisi tersebut siswa tidak memperdebatkan bagaimana cara mengukur jarak tersisa. Mereka otomatis berhenti di titik pengukuran terakhir.

Masalah yang seharusnya muncul saat bermain *penteng* adalah bagaimana menentukan jarak terdekat dengan lubang tempat melempar kayu yang ternyata ukurannya tidak tepat sama dengan kayu panjang maupun kayu pendek. Saat siswa menyimulasikan di kelas cara mengukur jarak tempat jatuhnya kayu pendek ke lubang, mereka menyelesaikan masalah ini dengan membandingkan panjang kayu dengan ukuran pada penggaris. Sehingga hasil akumulasinya berupa angka dalam satuan panjang baku. Akan tetapi, apayang siswa simulasikan di kelas tidak mereka terapkan saat bermain *penteng* di lapangan. Siswa lebih fokus pada bagaimana mengakumulasi jarak untuk secepatnya mengetahui siapa pemenangnya dibandingkan dengan keakuratan pengukuran. Mereka tetap berpedoman pada hasil pengukuran menggunakan kayu panjang dalam menentukan pemenang. Pada tahap ini, apa yang diprediksikan

dalam rancangan aktivitas pembelajaran tidak muncul.

c. Diskusi kelas

Setelah bermain *penteng*, siswa diminta menyelesaikan pencatatan yang mereka lakukan saat bermain penteng. Mereka diminta mengakumulasi hasil pengukuran dengan kayu panjang dan kayu pendek. Selain itu, mereka diminta mengakumulasi total jarak yang diperoleh dengan menggunakan satuan sentimeter dan meter. Melalui aktivitas ini diharapkan siswa kembali mengkritisi penentuan pemenang saat permainan berlangsung. Karena bisa jadi pengukuran yang dilakukan saat permainan, yang menggunakan kayu panjang, menghasilkan akumulasi yang berbeda.

Diskusi kelas menunjukkan keterampilan berhitung siswa. Mereka menyatakan hasil pengukuran menggunakan kayu panjang dan pendek tidak menggunakan sifat perkalian. Mereka mempraktikkan kembali pengukuran tersebut menggunakan kayu panjang dan pendek di kelas dengan menggunakan kemampuan membilang loncat. Membilang kelipatan 50 untuk kayu panjang dan membilang kelipatan 15 untuk kayu pendek saat menyatakan ukuran ke dalam satuan sentimeter. Sedangkan saat mengubah hasil pengukuran tersebut ke dalam satuan meter, mereka mambagi hasil pengukurannya dengan 100.

3. Analisis Kegiatan (*Restrospective Theory*)

Pada tahap eksperimen desain, semua aktivitas yang dirancang telah dilalui siswa. Setiap aktivitas dalam pembelajaran yang melibatkan permainan penteng dirancang untuk meningkatkan keterampilan siswa dalam menggunakan alat ukur baik baku maupun tidak baku. Aktivitas saat bermain penteng di lapangan merupakan proses pembelajaran yang melibatkan siswa pada pengalaman langsung. Siswa menggunakan kayu panjang dan pendek, yang merupakan alat ukur tidak baku, untuk menyatakan panjang. Panjang yang diukur adalah jarak

antara jatuhnya kayu pendek ke lubang tempat melempar kayu.

Aktivitas siswa saat menggunakan kayu untuk mengukur menunjukkan keterampilan dalam pengukuran. Saat menggunakan kayu untuk mengukur, siswa berhati-hati ketika akan memindahkan kayu pada titik selanjutnya. Mereka menggambar garis di tanah menggunakan ujung kayu paling depan untuk dijadikan pijakan ukuran berikutnya. Saat mengukur menggunakan penggaris, mereka meletakkan ujung kayu sejajar dengan garis titik 0 pada penggaris.

Desain aktivitas pembelajaran melalui permainan *penteng* dirancang agar keterampilan siswa tentang pengukuran panjang berkembang. Berkembangnya keterampilan tersebut bisa tampak melalui masalah jarak titik terakhir yang terdekat dengan lubang, yang panjangnya tidak tepat sekurangnya kayu panjang maupun kayu pendek. Masalah tersebut diharapkan akan membawa siswa pada solusi bahwa mengukur jarak menggunakan satuan baku lebih menguntungkan.

Walaupun situasi masalah yang diharapkan tidak muncul saat permainan berlangsung, umumnya siswa memahami bahwa mengukur menggunakan satuan baku lebih menguntungkan. Hal tersebut tampak saat siswa menyimulasikan pengukuran menggunakan kayu di dalam kelas saat mendiskusikan aturan bermain *penteng*. Pada saat melakukan pengukuran menggunakan kayu panjang dan didapat situasi jarak yang tidak tepat sekurangnya dengan kayu panjang, mereka memberikan tanda pada kayu panjang untuk kemudian diukur menggunakan satuan baku.

Selain keterampilan dalam menggunakan alat ukur baku dan tidak baku, keterampilan dalam membilang juga tampak. Tahap diskusi kelas dirancang untuk mengarahkan siswa pada keterampilan melakukan hitung perkalian saat mengubah hasil pengukuran panjang menggunakan kayu ke dalam satuan baku. Walaupun mereka tidak langsung memanfaatkan perkalian pada situasi tersebut,

masalah diselesaikan dengan memperagakan penghitungan jarak menggunakan kayu panjang dengan membilang loncat. Situasi ini menunjukkan keterampilan siswa dalam menyatakan satuan tidak baku ke dalam satuan baku.

Model pembelajaran yang dirancang dalam penelitian ini bertujuan mengembangkan keterampilan pengukuran siswa. Dengan melibatkan aktivitas mengukur menggunakan alat ukur baku dan tidak baku, diharapkan keterampilan siswa tentang pengukuran berkembang. Berkembangnya keterampilan pengukuran siswa tidak didapat dari aktivitas belajar yang membosankan. Berkembangnya keterampilan ini didapat dari aktivitasnya saat bermain *penteng*.

KESIMPULAN

Kesimpulan yang didapat dari penelitian ini adalah:

1. Deskripsi alur pembelajaran menggunakan permainan *penteng*, yakni: (a) mengenal lebih lanjut aturan permainan *penteng* melalui diskusi tentang aturan permainan *penteng*, (b) mengalami langsung cara melakukan pengukuran menggunakan alat ukur tidak baku melalui aktivitas bermain *penteng*, dan (c) menghubungkan aktivitas mengukur dengan menggunakan alat ukur tidak baku dengan alat ukur baku melalui diskusi kelas.
2. Keterampilan pengukuran siswa diasah melalui pengalaman langsung dalam melakukan pengukuran menggunakan alat ukur baku dan tidak baku.

REFERENSI

- Afrizal. 2015. Metode Penelitian Kualitatif. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Bakker, Arthur (2004). *Design research in statistics education: On symbolizing and computer tools*. Desertasi Doktor pada Utrech University : Tidak diterbitkan.
- Gravemeijer dan Cobb (2006). *Design Research from a Learning*

- Perspective, dalam Educational Design Research*. New York : Routledge
- Kennedy, L.M. Tipps, S. Johnson, A. 2008. *Guiding Children's Learning of Mathematics*. Amerika Serikat: Thomson Wadsworth.
- Misbach, I.H. 2006. Peran Permainan Tradisional yang Bermuatan Edukatif dalam Menyumbang Pembentukan Karakter dan Identitas Bangsa, (*Online*), (http://file.upi.edu/Direktori/FIP/JUR._PSI_KOLOGI/197507292005012-IFA_HANIFAH_MISBACH/LAPORAN_PENELITIAN_PERAN_PERMAINAN_TRADISIONAL__REVISI_FINAL_.pdf) diakses 28 Maret 2016.
- Ojose, B. Sexton, L. 2009. The Effect of Manipulative Materials on Mathematics Achievement of First Grade Students. *Mathematics Educator*, (*Online*), 12 (1): 3-14, ([http://math.nie.edu.sg/ame/matheduc/tme/tmeV12_1/04%20TME\(12-1\)%20The%20Effects%20of%20Math%20Manipulatives.pdf](http://math.nie.edu.sg/ame/matheduc/tme/tmeV12_1/04%20TME(12-1)%20The%20Effects%20of%20Math%20Manipulatives.pdf)) diakses 23 Juni 2012.
- Ratumanan, T.G. 2004. Belajar dan Pembelajaran. Surabaya: Unesa University Press.
- Soedjadi, R. 2000. Kiat Pendidikan Matematika Di Indonesia. Jakarta: Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Departemen Nasional.
- Suherman, E. dkk. 2003. Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Tim Penyusun. 2012. Penteng Permainan Anak Madura, (*Online*), (<http://www.lontarmadura.com/>), diakses 21 Maret 2016.
- Van den Akker, J. *et al.*, (2006). *Introducing Educational Design Research, dalam Educational Design Research*. New York : Routledge.
- Wijaya, A. 2008. *Design Research in Mathematics Education: Indonesian Traditional Games as Means to Support Second Graders' Learning of Linear Measurement*. Tesis. Utrecht University.
- Wijaya, A. 2012. *Pendidikan Matematika Realistik Suatu Alternatif Pendekatan Pembelajaran Matematika*. Yogyakarta: Graha Ilmu.