

DESAIN PEMBELAJARAN TRANSFORMASI MENGUNAKAN MOTIF BATIK TULIS SIDOARJO

Lestariningsih

Program Studi Pendidikan Matematika, STKIP PGRI Sidoarjo
lestari.med@gmail.com

Abstrak

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memperoleh desain pembelajaran transformasi menggunakan motif batik tulis Sidoarjo berdasarkan pendekatan PMRI sehingga mampu mendukung pemahaman siswa kelas VII SMP. Penelitian ini menggunakan metode penelitian design research yang terdiri dari 3 tahap pelaksanaan yaitu persiapan untuk penelitian (Preparing for the Experiment), teaching experiment, dan retrospective analysis. Aktivitas pembelajaran didesain dengan menggunakan pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI). Hasil penelitian menunjukkan motif batik tulis Sidoarjo memberikan peranan yang penting dalam mendukung siswa dalam melaksanakan pembelajaran transformasi dan meningkatkan motivasi siswa untuk belajar. Hal ini bisa dilihat dari sikap siswa yang memperhatikan dan antusias dalam mengikuti aktivitas-aktivitas pembelajaran yang dilaksanakan. Dari kegiatan pembelajaran di kelas, penggunaan konteks tentang motif batik tulis Sidoarjo membawa siswa ke situasi menemukan kembali (reinvent) dalam pembelajaran beberapa konsep transformasi. Setelah pencapaian beberapa konsep dasar transformasi, siswa mampu menyelesaikan persoalan pada level formal dengan menggunakan pengetahuan dan pengalaman mereka di level situasional, referensial dan general.

Kata kunci: transformasi, desain research, PMRI, motif batik tulis Sidoarjo

Abstract

The purpose of this study was to obtain a transformation instructional design using Sidoarjo batik motifs based on Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) approach to support the students' understanding in class VII. This study uses research design which consisted of three stages, namely preparing for the experiment, teaching experiment, and retrospective analysis. Learning activities designed using PMRI. The results showed Sidoarjo batik motifs provide an important role in supporting the learning of students in carrying out transformation and increase students' motivation to learn. This can be seen from the attitude of students who pay attention and enthusiastic in participating in learning activities. From learning activities in the classroom, the context of Sidoarjo batik motifs bring students to reinvent in learning some of the concepts of transformation. After the achievement of some basic concepts of

transformation, students are able to solve problems on a formal level by using their knowledge and experience at the level of situational, referential and general.

Keywords: *transformation, design research, PMRI, Sidoarjo batik motifs.*

PENDAHULUAN

Transformasi merupakan salah satu konsep dalam pembelajaran matematika di sekolah yang banyak diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari. Aplikasi nyata dari konsep transformasi adalah pembuatan escalator, kaca spion mobil serta pengubinan. Transformasi sangat penting untuk dipelajari di sekolah karena konsep ini mendasari konsep-konsep yang lain seperti fungsi dan simetri (Hollebrands, 2003). Selain itu, Peterson (1973) menyatakan bahwa transformasi sangat berguna bagi siswa dalam membangun pemahaman tentang konsep geometri melalui pendekatan informal dan bisa dibayangkan oleh siswa sehingga bisa meningkatkan kemampuan spasial mereka. Mengingat pentingnya materi transformasi, maka di Indonesia konsep ini sudah diajarkan sejak siswa duduk di bangku Sekolah Menengah Pertama (SMP) (Kemdikbud, 2013).

Berdasarkan hasil observasi yang telah peneliti lakukan, dapat diketahui bahwa banyak siswa SMP yang mengalami kesulitan untuk memahami konsep dasar tentang transformasi. Hal ini sesuai dengan wawancara dengan guru matematika bahwa rata-rata hasil belajar siswa pada pokok bahasan transformasi lebih rendah dari pada pokok bahasan yang lain. Hasil penelitian Clements&Burns (2000) dan Rollick (2009) juga menyatakan banyak siswa mengalami kesulitan dalam mengidentifikasi jenis-jenis transformasi termasuk translasi, refleksi dan kombinasinya. Menurut Yeni (2011) kesulitan belajar siswa karena proses pembelajaran masih menempatkan guru sebagai sumber pengetahuan dan keterlibatan siswa dengan aktivitas dan proses matematisasi konsep masih relatif rendah. Selain itu, jarang digunakan alat peraga untuk menjembatani siswa memahami konsep yang dipelajari.

Selanjutnya berdasarkan permasalahan-permasalahan di atas maka diperlukan suatu pembelajaran yang menarik dan bermakna bagi siswa sehingga bisa menempatkan guru sebagai fasilitator dalam pembelajaran serta mampu melibatkan siswa dengan aktivitas dan proses matematisasi konsep. Pembelajaran ini sejalan dengan pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI). Dalam PMRI, aktivitas pembelajaran matematika disajikan sebagai suatu proses atau kegiatan manusia sehingga siswa akan bisa terlibat secara aktif dalam proses penanaman konsep. PMRI dikembangkan sesuai dengan konteks, nilai-nilai budaya, atau kearifan lokal yang ada di Indonesia (Lestariningsih, dkk, 2012).

Peneliti memilih motif batik tulis Sidoarjo, warisan budaya non benda dari Kabupaten Sidoarjo, sebagai titik awal (*starting point*) dalam aktivitas pembelajaran karena di dalamnya terdapat konsep dasar tentang transformasi. Peneliti memberikan alternatif permasalahan kepada siswa dengan melakukan pendesainan dan pengembangan lintasan belajar siswa menggunakan motif batik tulis Sidoarjo sebagai konteks yang dikaitkan dengan

konsep transformasi menggunakan pendekatan PMRI.

Berdasarkan uraian pada latar belakang, rumusan masalah penelitian ini adalah bagaimana desain pembelajaran transformasi menggunakan motif batik tulis Sidoarjo berdasarkan pendekatan PMRI sehingga mampu mendukung pemahaman siswa?

Kegiatan belajar mengajar matematika yang langsung dilakukan pada tahap formal dengan memberikan rumus atau sekedar menghafal tanpa ada kegiatan melibatkan siswa dalam proses matematisasi menjadi penyebab rendahnya pemahaman siswa. Hal ini menjadi salah satu alasan terbentuknya pendekatan PMRI di Indonesia yang merupakan hasil adaptasi dari pendekatan *Realistik Mathematics Education* (RME) sejak tahun 2001 (Sembiring, dkk., 2010).

Salah satu tujuan dibentuknya PMRI adalah perlunya landasan bagi kemajuan sistem pendidikan matematika di Indonesia yang dimulai dari Sekolah Dasar (SD)/Madrasah Ibtidaiyah (MI). PMRI dikembangkan sesuai dengan konteks budaya, kearifan lokal dan kondisi yang ada di Indonesia. Konteks yang dipakai dalam pembelajaran PMRI adalah konteks yang pernah dialami oleh

siswa atau bisa dibayangkan dalam pikiran mereka (*realistic*), dalam penelitian ini dipilih konteks motif batik tulis Sidoarjo, salah satu warisan budaya Indonesia dari Kabupaten Sidoarjo. Dalam pelaksanaannya, pembelajaran dengan pendekatan PMRI menekankan bukan hanya pada hasil akhir tetapi juga pada keterampilan proses dalam matematisasi konsep, berdiskusi dan berkolaborasi, atau interaksi dengan sesama teman atau guru dan penggunaan hasil produksi siswa sendiri.

Filsafat atau prinsip dalam pendekatan PMRI sejalan dengan filsafat yang ada dalam RME. Filsafat atau prinsip dalam RME pertama kali disampaikan oleh Hans Freudenthal, seorang ahli matematika Belanda, pada tahun 1970-an kemudian dipakai di Indonesia sebagai landasan teori dalam PMRI. Dua gagasan penting dari beliau adalah "*mathematics as human activity*" dan "*mathematics must be connected to reality*" (Lestariningsih, 2012; Zulkardi, 2002).

Menurut sejarah, batik tulis tradisional Sidoarjo berpusat di Jetis dan sudah ada sejak tahun 1675. Batik ini mula-mula diajarkan oleh Mbah Mulyadi yang konon merupakan keturunan raja Kediri yang lari

ke Sidoarjo (Tim Pustaka Jawa Timur, 2011). Bersama para pengawalinya, Mbah Mulyadi mengawali berdagang di Pasar Kaget yang kini dikenal dengan nama Pasar Jetis. Seiring dengan perkembangan penduduk, serta semakin ramainya perdagangan di Pasar Jetis, kawasan ini banyak didatangi para pedagang dari luar daerah yang sangat menyukai batik tulis buatan warga Jetis. Akhirnya pada tanggal 3 Mei 2008 Bupati Sidoarjo meresmikan Pasar Jetis sebagai daerah industri batik dan diberi nama "Kampoeng Batik Jetis" yang ditandai dengan adanya gapura "Kampoeng Batik Jetis" dilengkapi dengan komposisi beberapa gambar batik tulis Jetis seperti yang ditunjukkan oleh gambar 1 (Kamsatun, 2014).



Gambar 1. Contoh Motif Batik Tulis Sidoarjo

Transformasi adalah pemindahan suatu gambar (termasuk bangun geometris) awal menjadi gambar baru dengan refleksi, translasi, rotasi atau dilatasi. Karena cakupan materi transformasi yang sangat luas maka topik dalam penelitian ini terbatas pada refleksi dan translasi yang merupakan bagian dari transformasi isometri. Konsep refleksi dan translasi penting untuk dipelajari karena kedua konsep ini menjadi dasar konsep transformasi yang lain, yaitu rotasi dan dilatasi.

Penelitian ini menggunakan metode penelitian *design research* sebagai alat untuk menjawab rumusan masalah sehingga tercapai tujuan penelitian. Wang dan Hannafin dalam Simonson (2006) mendefinisikan *design research* sebagai sebuah metode penelitian yang sistematis dan fleksibel dan bertujuan untuk meningkatkan kualitas pendidikan melalui analisis yang berulang-ulang (*iterative analysis*), mendesain atau memperbaiki design sebelumnya, dan pelaksanaan (*implementation*).

Gravemeijer dan Cobb (2006) menyatakan bahwa ada 3 tahap dalam pelaksanaan penelitian *design research*, yaitu:

1. Persiapan untuk Penelitian (*Preparing for the Experiment*)
2. *Teaching Experiment*
3. *Retrospective Analysis*

Tabel 1. Tahap Pelaksanaan Penelitian

No.	1	Deskripsi
1.	<p>Tahap I: Persiapan untuk Penelitian (<i>Preparing for the Experiment</i>),</p> <p>1).Desain Pendahuluan (<i>Preliminary Design</i>),</p> <p>meliputi:</p> <p>a. Kajian Literatur (<i>studying literature</i>)</p> <p>b.Mendesain dugaan lintasan belajar (<i>Designing the Hypothetical Learning Trajectory (HLT)</i>)</p> <p>2). Penelitian Percobaan (<i>Pilot Experiment</i>)</p>	<p>Terdiri dari: 1).Desain Pendahuluan (<i>Preliminary Design</i>) dan 2) Penelitian Percobaan (<i>Pilot Experiment</i>)</p> <p>Desain pendahuluan berfungsi untuk mengimplementasikan ide-ide awal yang diperoleh dari kajian literatur sebelum mendesain aktivitas-aktivitas pembelajaran.</p> <p>Penelitian ini dimulai dengan melakukan kajian literatur tentang motif batik tulis Sidoarjo, PMRI, transformasi, dan <i>design research</i>.</p> <p>Proses pendesainan dugaan lintasan belajar dilakukan secara dinamis dan dapat disesuaikan dengan kegiatan belajar siswa di kelas selama penelitian berlangsung (<i>teaching experiment</i>).</p> <p>Penelitian percobaan (<i>pilot experiment</i>) merupakan penghubung antara desain pendahuluan dan tahap <i>teaching experiment</i>. Tujuan dari kegiatan penelitian percobaan adalah:</p> <p>a. Menyelidiki pengetahuan awal siswa</p> <p>b. Penyesuaian HLT awal</p>

2.	Tahap II: Teaching Experiment	Serangkaian aktivitas pembelajaran yang telah didesain, diujicobakan dan direvisi diterapkan di kelas ketika penelitian memasuki tahap ini.
3.	Tahap III: Retrospective Analysis	HLT digunakan dalam tahap <i>retrospective analysis</i> sebagai panduan dan referensi utama dalam menjawab pertanyaan penelitian. HLT dibandingkan dengan aktivitas pembelajaran sesungguhnya yang dilakukan oleh siswa.

Subjek penelitian ini adalah siswa kelas VII SMPIT Insan Kamil, Sidoarjo yang berjumlah 30 siswa. Penelitian ini juga melibatkan guru matematika yang berperan sebagai guru model untuk mengajar topik transformasi.

Selama melakukan penelitian, beberapa teknik pengumpulan data seperti rekaman video, lembar kerja siswa, skrip wawancara dan catatan lapangan dikumpulkan dan dianalisis untuk memperbaiki HLT yang telah didesain.

Strategi-strategi yang digunakan oleh siswa ketika menyelesaikan permasalahan-permasalahan tentang topik refleksi dan translasi diamati dari video. Rekaman video juga dilakukan saat diskusi singkat dengan siswa selama melakukan aktivitas pembelajaran dalam berbagai tahap dan saat diskusi kelas

sebagai alat untuk menyelidiki pemahaman siswa terhadap suatu konsep. Rekaman video ini dilaksanakan selama tahap *teaching experiment*.

Pengumpulan data dengan menggunakan video dilakukan dengan menggunakan dua macam kamera. Pertama, kamera statis yang digunakan untuk merekam seluruh aktivitas pembelajaran di kelas. Kedua, kamera dinamis yang digunakan untuk merekam aktivitas siswa dalam kelompok secara lebih detail.

Siswa diwawancarai saat proses pembelajaran dan setelah proses pembelajaran. Wawancara yang dilakukan saat proses pembelajaran bertujuan untuk mengetahui strategi siswa yang berbeda dengan HLT yang telah didesain dan mengetahui perkembangan pemahaman siswa tentang refleksi dan translasi. Sedangkan wawancara yang dilaksanakan setelah proses pembelajaran digunakan untuk mengetahui kesan mereka setelah mengikuti proses pembelajaran.

Catatan lapangan dilakukan oleh pengamat selama proses pembelajaran berlangsung. Hal ini dilakukan untuk merefleksikan kembali proses pembelajaran yang telah berlangsung.

Pengamat memberikan masukan dan saran kepada guru dan peneliti tentang hal-hal yang terjadi selama proses pembelajaran baik berupa aktivitas guru maupun aktivitas siswa.

Lembar kerja siswa merupakan hasil pekerjaan siswa yang menunjukkan strategi-strategi, pemikiran dan cara yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan permasalahan yang diajukan selama pelaksanaan serangkaian aktivitas siswa. Lembar kerja siswa berisi tentang permasalahan yang diajukan ke siswa dan prosedur penyelesaian serta kesimpulan.

Design research merupakan penelitian kualitatif sehingga analisis data dilakukan secara kualitatif. Analisis data dilakukan oleh peneliti melalui diskusi dengan peneliti dalam satu tim untuk meningkatkan kalibrasi penelitian ini.

Kalibrasi:

1. Reliabilitas

Reliabilitas dalam penelitian *design research* dicapai secara kualitatif. Reliabilitas kualitatif dilakukan dengan dua cara yaitu:

a. Triangulasi data (*data triangulation*)

Triangulasi data melibatkan sumber-sumber yang berbeda seperti rekaman video selama aktivitas pembelajaran, lembar kerja siswa,

wawancara dan catatan lapangan. Kombinasi dari berbagai sumber data ini dipilih untuk diperiksa tingkat reliabelnya.

b. Interpretasi silang (*cross interpretation*)

Interpretasi silang dilakukan dengan meminta saran perbaikan dari para pakar tentang data yang diperoleh seperti video. Interpretasi silang dilakukan untuk mengurangi subjektivitas peneliti dalam melakukan interpretasi data.

2. Validitas

Tingkat kevalidan dari metode penelitian ini perlu dipertahankan sehingga pertanyaan penelitian bisa terjawab dengan benar. Cara menentukan validitas yang digunakan untuk menganalisis data dalam penelitian ini adalah:

a. *HLT as means to support validity*

HLT bisa digunakan sebagai alat untuk mendukung validitas (*HLT as means to support validity*) ketika HLT digunakan dalam tahap *retrospective analysis* sebagai pedoman dan referensi utama dalam menjawab pertanyaan penelitian. Hal ini bertujuan untuk menghubungkan dan mengevaluasi dugaan awal dengan data yang

digunakan dalam pembelajaran transformasi menjadi suatu lintasan belajar siswa (*learning trajectory*).

Desain awal dari aktivitas pembelajaran pada topik transformasi diuraikan dalam dugaan lintasan belajar siswa sebagai berikut:

Aktivitas 1: Kain bermotif batik tulis Sidoarjo

Tujuan aktivitas

Menstimulus siswa dengan ide bahwa dalam kain batik tulis Sidoarjo terdapat unsur-unsur matematis khususnya tentang transformasi

Deskripsi aktivitas

Guru menunjukkan kain batik tulis Sidoarjo kepada siswa diawal pembelajaran untuk aktivitas 1. Siswa diminta mengamati kain tersebut. Kemudian guru menstimulus siswa dengan ide bahwa dalam kain batik tulis Sidoarjo terdapat unsur-unsur matematis khususnya tentang transformasi. Guru mengajukan pertanyaan:

Anak-anak, ini adalah kain batik tulis khas Sidoarjo. Gambar apa yang ada dalam kain ini?

Apa yang dapat kalian simpulkan tentang gambar motif batik ini?

Pemikiran siswa

Dalam aktivitas pertama, sebagian siswa ada *menjawab* bahwa gambar yang terdapat dalam kain batik tulis Sidoarjo adalah gambar hewan (fauna). Kemudian ada juga siswa yang menjawab gambar daun atau bunga yang secara umum menunjukkan pada bagian tumbuhan (flora). Siswa menyimpulkan bahwa terdapat motif yang sama atau kembar. Jawaban motif yang sama atau kembar ini diarahkan pada benda asli dengan benda bayangan hasil dari pencerminan (refleksi) atau translasi (pergeseran)

Aktivitas 2: Gambar motif batik tulis Sidoarjo

Tujuan aktivitas

Menstimulus siswa dengan ide bahwa dalam gambar motif batik tulis Sidoarjo terdapat unsur transformasi khususnya tentang penggunaan sifat refleksi (pencerminan) dan translasi.

Deskripsi aktivitas

Guru **menunjukkan** gambar sebuah motif batik tulis Sidoarjo yang mengandung unsur refleksi (pencerminan) dan translasi dengan menggunakan powerpoint. Dalam permasalahan pertama siswa ditunjukkan motif batik yang mengandung unsur refleksi (pencerminan). Kemudian guru mengambil penggaris dan meletakkan

pada posisi sumbu pencerminan. Siswa diminta mengamati gambar disebelah kiri dan kanan penggaris. Kemudian siswa diminta menyimpulkan persamaan perbedaan kedua gambar.

Anak-anak, tolong kalian amati gambar motif batik Sidoarjo berikut. Jika ibu meletakkan penggaris di sini, apa yang dapat kalian temukan tentang persamaan gambar disebelah kiri dan kanan penggaris?

Selanjutnya pada permasalahan kedua, perhatian siswa difokuskan pada gambar motif batik tulis Sidoarjo yang mengandung unsur translasi. Kemudian siswa diminta mengamati kedua motif batik tulis dan diminta menyimpulkan kedua gambar tersebut.

Anak-anak, tolong kalian amati gambar dua motif batik berikut, apa yang dapat kalian simpulkan dari gambar tersebut?

Pemikiran siswa

Pada permasalahan pertama, sebagian siswa menjawab bahwa gambar di sebelah kiri dan sebelah kanan penggaris memiliki bentuk dan ukuran yang sama. Kemudian pada permasalahan kedua, sebagian siswa menjawab bahwa kedua gambar memiliki motif dan bentuk dan ukuran yang sama.

Aktivitas 3: Observasi hasil transformasi

Tujuan aktivitas

1. Siswa mampu mengidentifikasi sifat bayangan hasil refleksi (pencerminan)
2. Siswa mampu mengidentifikasi sifat bayangan hasil translasi

Deskripsi aktivitas

Siswa diminta mengamati gambar asli dan gambar bayangan hasil refleksi (pencerminan). Siswa diminta mengidentifikasi sifat bayangan hasil refleksi (pencerminan).

Anak-anak, tolong kalian amati gambar asli dan gambar bayangan hasil refleksi (pencerminan).

Guru mengajukan pertanyaan kepada siswa.

Bagaimana ukuran gambar asli dan gambar bayangannya?

Bagaimana jarak gambar asli ke sumbu pencerminan jika dibandingkan dengan jarak bayangan ke sumbu pencerminan?

Kemudian siswa diminta mengamati gambar asli dan gambar bayangan hasil translasi. Siswa diminta mengidentifikasi sifat bayangan hasil translasi.

Guru mengajukan pertanyaan kepada siswa.

Bagaimana ukuran gambar asli dan gambar bayangannya?

Pemikiran siswa

Dalam aktivitas ketiga yaitu observasi hasil transformasi, siswa diberikan dua masalah. Permasalahan pertama dijawab oleh siswa bahwa ukuran gambar asli sama dengan ukuran gambar bayangan. Kemudian jarak gambar asli ke sumbu pencerminan jika dibandingkan dengan jarak bayangan ke sumbu pencerminan adalah sama.

Kemudian untuk permasalahan kedua, siswa menjawab bahwa ukuran gambar asli dan gambar bayangan hasil translasi adalah sama.

Aktivitas 4: Refleksi terhadap garis

Tujuan aktivitas

1. Siswa mampu menggambar bayangan suatu motif sederhana dari batik tulis Sidoarjo jika direfleksikan terhadap garis
2. Siswa mampu menggambar bayangan suatu motif yang kompleks dari batik tulis Sidoarjo jika direfleksikan terhadap garis

Deskripsi aktivitas

Siswa diminta bekerja dengan teman sebangku. Dalam aktivitas ini siswa diminta menyelesaikan dua soal tentang refleksi. Pertama, siswa diminta

menggambar sebuah motif batik tulis Sidoarjo yang sederhana yang diambil dari kain batik dalam aktivitas pertama berupa sebuah lingkaran dan titik besar di tengah lingkaran. Kemudian siswa diminta membuat sumbu cermin. Setelah selesai membuat sumbu cermin, siswa diminta merefleksikan motif batik tulis Sidoarjo sehingga diperoleh bayangannya.

Selanjutnya siswa diminta menggambar sebuah motif batik tulis Sidoarjo yang lebih kompleks. Dengan langkah yang sama dengan soal pertama, siswa diminta membuat sumbu pencerminan. Setelah membuat sumbu pencerminan, siswa diminta merefleksikan motif batik tulis Sidoarjo sehingga diperoleh bayangannya.

Pemikiran siswa

Sebagian siswa menyelesaikan permasalahan pertama dalam aktivitas keempat dengan menggambar motif batik tulis dengan berbagai ukuran kemudian membuat sumbu pencerminan. Sumbu pencerminan yang dibuat siswa ada yang menyentuh gambar motif batik dan ada yang terpisah dengan jarak tertentu. Siswa lalu membuat bayangan hasil refleksi motif batik tulis tersebut. Sebagian besar siswa akan menggambar jarak gambar

motif batik ke sumbu pencerminan sama panjang dengan jarak bayangan ke sumbu pencerminan. Ada beberapa siswa yang menggambar bayangan dengan jarak ke sumbu pencerminan beda dengan jarak gambar motif batik ke sumbu pencerminan. Ada beberapa siswa yang menggambar bayangan dengan ukuran yang berbeda dengan benda asli.

Permasalahan kedua dijawab siswa dengan menggambar motif batik tulis yang sudah ditunjukkan dengan berbagai ukuran kemudian membuat sumbu pencerminan. Sumbu pencerminan yang dibuat siswa ada yang menyentuh gambar motif batik dan ada yang terpisah dengan jarak tertentu seperti dalam permasalahan pertama. Siswa lalu membuat bayangan hasil refleksi motif batik tulis tersebut. Sebagian besar siswa akan menggambar jarak gambar motif batik ke sumbu pencerminan sama panjang dengan jarak bayangan ke sumbu pencerminan. Ada beberapa siswa yang menggambar bayangan dengan jarak ke sumbu pencerminan beda dengan jarak gambar motif batik ke sumbu pencerminan. Ada beberapa siswa yang menggambar bayangan dengan ukuran yang berbeda dengan benda asli.

Aktivitas 5: Transformasi pada bidang koordinat

Tujuan aktivitas

1. Siswa mampu menggambar bayangan dari gambar bangun datar yang direfleksikan pada bidang koordinat
2. Siswa mampu menentukan titik koordinat dari bayangan hasil refleksi
3. Siswa mampu menggambar bayangan dari gambar bangun datar yang ditranslasikan pada bidang koordinat
4. Siswa mampu menentukan titik koordinat dari bayangan hasil refleksi

Deskripsi aktivitas

Aktivitas 5 dimulai dengan siswa diminta menggambar koordinat kartesius dalam kertas berpetak. Kemudian siswa diminta menggambar sebarang segitiga dalam koordinat cartesius dan merefleksikan terhadap sumbu y . Setelah bayangan dibuat, siswa diminta menentukan koordinat setiap titik sudut dalam segitiga. Selanjutnya siswa diminta mentranslasikan segitiga yang sudah dibuat sejauh 3 satuan ke kanan. Setelah bayangan dibuat, siswa diminta

menentukan koordinat setiap titik sudut dalam segitiga.

Pemikiran siswa

Aktivitas 5 dimulai dengan siswa membuat koordinat cartesius, dilanjutkan dengan menggambar sebarang segitiga. Sebagian siswa menggambar segitiga siku-siku, kemudian sebagian yang lain menggambar segitiga sama kaki, dan ada yang menggambar segitiga sebarang. Kemudian siswa menggambar bayangan dari segitiga yang sudah digambar dengan cara merefleksikan terhadap sumbu y . Bayangan hasil refleksi berupa segitiga dengan ukuran yang sama dan ada beberapa siswa yang menggambar bayangan dengan ukuran yang berbeda. Dilanjutkan dengan kegiatan menentukan titik koordinat dari bangun datar dan bayangan hasil refleksi. Sebagian siswa bisa menentukan titik koordinat dengan tepat, dan ada siswa yang menulis titik koordinat dengan terbalik, misalkan titik koordinat (3,5) ditulis (5,3).

Kemudian siswa menggambar bayangan hasil translasi dari gambar segitiga yang sudah dibuat. Sebagian siswa menggambar bayangan dan menentukan titik koordinat dengan tepat dan ada beberapa siswa yang menulis

titik koordinat dengan terbalik. Kemudian ada siswa yang mengalami konflik ketika menghitung translasi 3 satuan. Konflik terjadi karena siswa berfikir menghitung 3 satuan dari titik terdekat atau dari titik terjauh. Jadi ada sebagian siswa yang menghitung 3 satuan di mulai dari titik terdekat dan ada yang menghitung 3 satuan dari titik terjauh.

SIMPULAN

Berdasarkan temuan dan data yang diperoleh dalam penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa motif batik tulis Sidoarjo memberikan peranan yang penting dalam mendukung siswa dalam melaksanakan pembelajaran transformasi dan meningkatkan motivasi siswa untuk belajar. Hal ini bisa dilihat dari sikap siswa yang memperhatikan dan antusias dalam mengikuti aktivitas-aktivitas pembelajaran yang dilaksanakan. Dari kegiatan pembelajaran di kelas, penggunaan konteks tentang motif batik tulis Sidoarjo membawa siswa ke situasi menemukan kembali (reinvent) dalam pembelajaran beberapa konsep transformasi. Konteks motif batik tulis Sidoarjo dan permasalahannya menuntun siswa untuk mengeksplorasi

dan menggunakan berbagai informasi untuk menyelesaikan masalah transformasi. Pengetahuan tentang kain bermotif batik tulis Sidoarjo, gambar motif batik tulis Sidoarjo, observasi hasil transformasi, refleksi terhadap garis, dan transformasi pada bidang koordinat mengantarkan siswa menemukan konsep tentang bangun asli, bayangan, sifat transformasi, garis simetri, dan koordinat cartesius. Konsep tersebut merupakan hal yang mendasar dalam belajar transformasi di tingkat Sekolah Menengah Pertama (SMP).

Lintasan belajar siswa dalam pembelajaran transformasi yang berkembang dari tahap informal ke tahap formal dapat dilihat pada emergent modeling. Pada level informal, siswa menemukan bangun asli dan bayangan yang ada dalam kain bermotif batik tulis Sidoarjo dan permasalahan yang mengacu pada konsep reflesi dan transformasi. Sedangkan pada level referensial, siswa menggunakan gambar motif batik tulis dan bayangannya. Kegiatan dimulai dengan meminta siswa melukis sebuah motif batik tulis kemudian siswa diminta membuat bayangannya jika dicerminkan terhadap garis. Setelah bayangan terbentuk, siswa

diminta menentukan sifat-sifat bayangan hasil refleksi dan translasi. Selanjutnya untuk tahap general (model-for) diawali dengan penggunaan bidang koordinat pada kertas berpetak. Siswa diminta membuat sebuah sumbu koordinat dan sembarang motif batik, kemudian mereka diminta mentransformasikan terhadap sumbu x dan sumbu y sehingga diperoleh bayangannya. Berikutnya siswa menyebutkan garis simetri, dan sifat-sifat transformasi. Setelah pencapaian beberapa konsep dasar transformasi, siswa mampu menyelesaikan persoalan pada level formal dengan menggunakan pengetahuan dan pengalaman mereka di level situasional, referensial dan general.

DAFTAR PUSTAKA

- Clements, D. H. & Burns, B. A. (2000). Students' development of strategies for turn and angle measure. *Educational Studies in Mathematics*, 41(1), 31-45. <http://dx.doi.org/10.1023/A:1003938415559>
- Gravemeijer. (1994). *Developing Realistic Mathematics Education*. Utrecht: Freudenthal Institute.
- Gravemeijer dan Cobb. (2006). Design Research from A Learning Design Perspective. Dalam Akker, Gravemeijer, McKenney dan Nieveen. *Educational Design Research*. London: Routledge.

- Hollebrands, K. F. (2003). High school students' understanding of geometric transformations in the context of a technological environment. *Journal of Mathematical Behavior*, 22, 55-72. [http://dx.doi.org/10.1016/S0732-3123\(03\)00004-X](http://dx.doi.org/10.1016/S0732-3123(03)00004-X)
- Kamsutun. (2014). *Sejarah Kampoeng Batik Jetis*. Diakses dari <http://batikkamsutun.portalsip.com/blog/sejarah-kampoeng-batik-jetis> pada tanggal 26 Maret 2015.
- Kemdikbud. (2013). *Kompetensi Dasar Sekolah Menengah Pertama (SMP)/Madrasah Tsanawiyah (MTs)*. Jakarta: Kemdikbud.
- Lestariningsih, Ilma, R., & Darmawijoyo. (2012). The Legend of Kemaro Island for Supporting Students in Learning Average. *Journal on Mathematics Education (IndoMS-JME)*, 3(2), <http://jims-b.org/wp-content/uploads/2013/11/Full-IndoMS-JME-32-Lestariningsih.pdf>
- Peterson, J. C. (1973). Informal geometry in grades 7-14. In K.B. Henderson (Ed.), *Geometry in the mathematics curriculum: Thirty-sixth yearbook*. (pp. 52-91). Washington, DC: NCTM. <http://www.eric.ed.gov/ERICWebPortal/detail?accno=EJ090197>
- Rollick, M. B. (2009). Toward a definition of reflection. *Mathematics Teaching in the Middle School*, 14(7), 396-398. http://www.nctm.org/eresources/view_media.asp?article_id=8696
- Sembiring, Hoogland dan Dolk. (2010). *A decade of PMRI in Indonesia*. Bandung, Utrecht: Ten Brink, Meppel.
- Simonson. (2006). Design-Based Research, Applications for Distance Education. *The Quarterly Review of Distance Education*, Volume 7(1): vii-viii
- Tim Pustaka Jawatimuran. (2011). *Prasetya, Buletin Bulanan, Sumber Inspirasi Birokrasi Edisi 10*. Surabaya: Badan Perpustakaan dan Kearsipan Provinsi Jawa Timur.
- Wijaya. (2008). Design Research in Mathematics Education: Indonesian Traditional Games as Means to Support Second Graders' Learning of Linear Measurement. *Prosiding Konferensi Nasional Matematika XIV*, halaman 731-738. Palembang: IndoMS.
- Yeni, E.M. (2011). Pemanfaatan Benda-Benda Manipulatif untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Geometri dan Kemampuan Tilikan Ruang Siswa Kelas V Sekolah Dasar. *Proceedings Simantap 2011*. Medan: Indonesian Mathematical Society.
- Zulkardi. (2002). *Developing a Learning Environment on Realistic Mathematics Education for Indonesian Student Teachers*. Enschede: PrintPartners Ipskamp.
- Zulkardi dan Ilma. (2006). Mendesain Sendiri Soal Kontekstual Matematika. *Prosiding Konferensi Nasional Matematika XIII*. Semarang: IndoMS

