

# PEMBELAJARAN BERBASIS ORIGAMI UNTUK MENINGKATKAN VISUALISASI SPASIAL DAN KEMAMPUAN GEOMETRI SISWA SMP

Liya Susanti<sup>1</sup>, Abdul Haris Rosyidi<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Jurusan Matematika, FMIPA, Universitas Negeri Surabaya  
60231

email : liya.susanti.math@gmail.com<sup>1</sup>, ah-rosyidi@yahoo.com<sup>1</sup>

## ABSTRAK

Visualisasi spasial merupakan bagian penting dalam pemikiran geometri. Visualisasi spasial dapat ditingkatkan melalui pembelajaran berbasis origami. Dalam proses melipat menjadi berbagai bentuk bangun datar, siswa dapat memahami konsep dan istilah-istilah dalam geometri sehingga pembelajaran tersebut akan meningkatkan kemampuan geometri siswa. Dari penelitian kecil yang telah dilaksanakan peneliti tentang sifat-sifat persegi menggunakan kertas origami dengan sasaran penelitian adalah seorang siswa kelas VII yang berasal dari SMPN 2 Sooko, dapat disimpulkan bahwa siswa dapat menyebutkan sifat-sifat persegi, menentukan definisi diagonal, serta menemukan diagonal-diagonal persegi yang sebelumnya belum diketahui.

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kuantitatif yang bertujuan untuk mendeskripsikan peningkatan visualisasi spasial dan kemampuan geometri, serta respons siswa terhadap pembelajaran berbasis origami. Penelitian ini dilakukan pada siswa kelas VII-E SMPN 6 Surabaya tahun ajaran 2013/2014 sebanyak 30 siswa. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah *pre test*, *post test*, serta angket respons siswa. Masing-masing *pre test* dan *post test* terdiri dari *paper folding test* dan *assessment tool*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa persentase jumlah siswa yang mengalami peningkatan visualisasi spasial sebanyak 44%, sedangkan persentase jumlah siswa yang mengalami peningkatan kemampuan geometri sebanyak 93%. Sesuai dengan kriteria peningkatan oleh Khabibah (2006), maka peningkatan visualisasi spasial dan kemampuan geometri siswa secara berurutan adalah sangat rendah dan sangat tinggi. Selain itu, respons siswa terhadap pembelajaran berbasis origami adalah positif.

**Kata kunci:** Origami, Pembelajaran Berbasis Origami, Visualisasi Spasial, Kemampuan Geometri.

## PENDAHULUAN

Beberapa fakta menunjukkan bahwa geometri merupakan bagian penting dari matematika, yaitu geometri merupakan salah satu ruang lingkup mata pelajaran matematika pada Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP), geometri merupakan salah satu dari lima standar isi dalam matematika (NCTM, 2000), serta Van de Walle (1994) yang mengungkapkan bahwa geometri memainkan peranan utama dalam bidang matematika lainnya. Boakes (2009) menyatakan bahwa visualisasi spasial merupakan bagian penting dalam pemikiran geometri. Visualisasi spasial adalah kemampuan untuk memvisualisasikan objek dua dan tiga dimensi. Dalam hal ini, yang dimaksud memvisualisasikan adalah membayangkan merotasi, memilin, atau membalikkan objek. Visualisasi spasial akan mempengaruhi kemampuan siswa dalam memahami sifat-sifat bangun geometri serta mendeteksi hubungan dan perubahan bentuk bangun geometri untuk memecahkan masalah matematika dan masalah dalam kehidupan sehari-hari. Karena pentingnya visualisasi spasial dalam pembelajaran geometri di sekolah, diperlukan suatu pembelajaran yang dapat melatih dan mengembangkan visualisasi spasial. Hal ini sesuai dengan Nemeth (2007) yang menyatakan bahwa visualisasi spasial tidak ditemukan secara genetik tetapi sebagai hasil proses belajar yang panjang.

Visualisasi spasial dapat ditingkatkan melalui aktivitas yang sesuai yaitu melalui pengalaman siswa dalam hal melipat dan salah satu metode pembelajaran yang dapat digunakan ialah pembelajaran berbasis origami (Boakes, 2009). Pembelajaran berbasis origami adalah pembelajaran melalui aktivitas tangan atau belajar sambil mempraktikkan yang berkenaan dengan kertas origami sebagai media pembelajaran. Dalam proses melipat menjadi berbagai bentuk bangun datar, siswa dapat memahami konsep dan istilah-istilah dalam geometri sehingga pembelajaran berbasis origami akan meningkatkan kemampuan geometri siswa. Kemampuan geometri adalah kemampuan

siswa untuk memahami konsep-konsep dan istilah-istilah dalam geometri.

Dari penelitian kecil yang telah dilaksanakan peneliti tentang sifat-sifat persegi dengan menggunakan kertas origami dengan sasaran penelitian adalah seorang siswa kelas VII yang berasal dari SMPN 2 Sooko, Kabupaten Mojokerto, didapat hasil bahwa setelah dilakukan kegiatan tersebut, siswa dapat menyebutkan sifat-sifat persegi, menentukan definisi diagonal, dan menemukan diagonal-diagonal persegi yang sebelumnya belum diketahui. Dengan pembelajaran berbasis origami, siswa tidak hanya diajarkan konsep matematika, namun menunjukkan sendiri melalui kertas origami bahwa keempat sudut persegi siku-siku, diagonal-diagonal persegi berpotongan saling tegak lurus, panjang diagonal-diagonal persegi sama dan saling membagi dua sama panjang, dan lain sebagainya.

Mengacu pada argumen yang dikemukakan oleh sejumlah pakar di atas (misal Van de Walle, Boakes, serta Nemeth) dan hasil penelitian terdahulu yang mengungkapkan kesulitan siswa belajar Geometri (misal Hoffer, 1983), peneliti tertarik untuk mengetahui peningkatan visualisasi spasial dan kemampuan geometri siswa SMP setelah pembelajaran berbasis origami dan diperluas untuk bangun segiempat lainnya, serta dengan lebih banyak subjek penelitian.

## PEMBELAJARAN ORIGAMI

Lang (1998) menyatakan bahwa kata origami merupakan bahasa Jepang kuno, yakni gabungan dari kata *ori* (melipat) dan *kami* (kertas). Ketika kedua kata itu digabung, ada sedikit perubahan namun tidak mengubah artinya yakni dari kata *kami* menjadi *gami* sehingga yang terjadi bukan *orikami* melainkan *origami*, yang berarti melipat kertas. Origami adalah seni melipat kertas menjadi berbagai bentuk yang dekoratif. Origami berupa kertas warna-warni yang berukuran 5 sampai 9 inci kuadrat.

Beberapa penelitian telah menunjukkan bahwa origami dapat digunakan sebagai alat pembelajaran matematika (Boakes, 2008, 2009; Pearl, 2010; Sze, 2005; Cakmak, 2009). Lebih lanjut, Pearl (2010) mengungkapkan bahwa origami dapat digunakan dalam semua bidang matematika misalnya pengajaran nilai tempat, *number sense* dan operasi bilangan, keterampilan visualisasi spasial, pecahan, geometri, pengukuran, pemecahan masalah dan di semua tingkatan kelas.

Boakes (2008) mengungkapkan bahwa mendesain pembelajaran berbasis origami adalah proses sederhana yang dapat dilakukan oleh guru

pada tingkat kelas apa saja. Lebih lanjut, Boakes (2008) menjelaskan langkah-langkah untuk mendesain pembelajaran berbasis origami sebagai berikut.

1. Mencari publikasi origami yang cocok dan sesuai dengan kebutuhan siswa (tingkat kesulitan dan kualitas ilustrasi).
2. Mempertimbangkan konsep matematika apa dan/atau kosa kata yang disorot ketika memilih model origami.
3. Mempraktikkan melipat model origami yang telah dibuat. Saat mencoba, mendaftar kosa kata yang cocok dengan tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan.
4. Mengulangi mempraktikkan melipat model origami. Pada setiap langkah berhenti dan menulis pertanyaan guru yang bermakna dari kosa kata yang sudah ditulis.
5. Menjawab pertanyaan guru dan menuliskan jawaban siswa yang diharapkan untuk didengar.

Karen (2004) memberikan beberapa tips tentang pembelajaran berbasis origami, yaitu:

1. Persiapan Pembelajaran
  - a. Mencoba sendiri aktivitas yang dirancang sebelum mengajarkannya untuk mengantisipasi setiap kesulitan yang kemungkinan akan dialami siswa.
  - b. Memikirkan konsep-konsep matematika yang ingin disorot.
  - c. Dapat menggunakan kertas fotokopi biasa untuk pola. Namun, juga dapat menggunakan kertas origami. Perlu mengingat bahwa kertas tipis mudah untuk dilipat. Akan lebih baik jika menggunakan kertas dengan dua sisi yang berbeda warna.
2. Pelaksanaan Pembelajaran
  - a. Menunjukkan lipatan di depan kelas dengan menggunakan kertas yang besar. Memastikan siswa dapat melihat lipatan kertas tersebut.
  - b. Memberi dukungan kepada siswa yang membutuhkan bantuan lebih, misalnya dengan memberikan tanda titik pada ujung kertas dimana kedua ujung kertas harus bertemu kemudian berkeliling kelas untuk menunjukkannya pada siswa.
  - c. Mengatur kelas dalam kelompok dan membiarkan siswa yang telah menyelesaikan lipatannya membantu siswa lain. Hal ini akan membantu pembelajaran kooperatif dan membantu guru untuk menjawab pertanyaan semua siswa.

Dengan mengacu pada pendapat Boakes (2008) dan Karen (2004) di atas, langkah-langkah pembelajaran berbasis origami dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Guru memberikan kertas origami kepada masing-masing siswa.
2. Guru mempraktikkan melipat kertas origami di depan kelas dan diikuti siswa. Selama aktivitas melipat tersebut, guru menjelaskan konsep dan beberapa istilah matematika. Konsep matematika yang disorot adalah sifat-sifat segiempat (persegi, persegipanjang, belahketupat, jajargenjang, layang-layang, serta trapesium). Sedangkan istilah-istilah matematika yang disorot adalah sisi (*side*), sejajar (*parallel*), sudut (*angle*), sudut siku-siku (*right angle*), diagonal (*diagonal*), tegak lurus (*perpendicular*), membagi dua (*bisect*), titik sudut (*vertex*), sumbu simetri (*axis line*), berpelurus (*supplementary*), luas (*areas*), simetris (*symmetrical*), trapesium sama kaki (*isosceles trapezium*), trapesium siku-siku (*right trapezium*).
3. Siswa bersama dengan guru mengidentifikasi sifat-sifat segiempat melalui aktivitas melipat tersebut.
4. Siswa menuliskan sifat-sifat segiempat yang ditemukan pada lembar *worksheet*.
5. Selama pelaksanaan pembelajaran, guru memberikan pertanyaan tentang istilah-istilah geometri yang berkaitan dengan sifat-sifat segiempat yang sebelumnya telah ditemukan.

Pembelajaran berbasis origami merupakan pembelajaran melalui aktivitas tangan sebagai suatu cara untuk membangun visualisasi spasial. Hal ini karena siswa diberi kesempatan untuk mengeksplorasi dan mengembangkan kemampuan memahami bentuk dan struktur yang melibatkan aktivitas tangan sebagai suatu cara untuk membangun visualisasi spasial. Linn & Peterson (dalam Metz et al., 2012) menyebutkan bahwa laki-laki dan perempuan melakukan sama baik pada tes visualisasi spasial. Tidak jauh berbeda, Immekus & Maller (dalam Metz et al., 2012) mengungkapkan bahwa bukti menunjukkan bahwa perbedaan jenis kelamin pada tes visualisasi spasial tidak berlaku khususnya setelah dilatih. Kimura (dalam Velez, Silver, dan Tremaine, 2005) mengungkapkan bahwa karakteristik utama dari tes visualisasi spasial adalah partisipan membayangkan untuk mengimajinasikan hasil akhir setelah sebuah kertas dilipat. McGee (dalam Yilmaz, 2009) mengungkapkan bahwa “*this ability is measured by complex tests, such as Paper Folding (Ekstrom, French, Harman, and Dermen, 1976)*” (kemampuan ini diukur dengan tes yang kompleks,

seperti *Paper Folding* (Ekstrom, French, Harman, dan Dermen, 1976). Berdasarkan Boakes (2011), *paper folding test* meliputi manipulasi secara mental sebuah lembar kertas yang berbentuk persegi, mengimajinasikan lubang pada lokasi spesifik pada kertas, dan kemudian mengidentifikasi lembar kertas yang mana yang dibuka lipatannya cocok dengan lubang yang dibuat.

Beberapa topik dalam matematika terutama geometri dapat ditingkatkan melalui kegiatan origami (Levenson, 1995; Chen, 2006; Coad, 2006). Cipoletti & Wilson (2004) menyebutkan bahwa pembelajaran berbasis origami merupakan gabungan kosakata dan konsep matematika dalam langkah-langkah pembelajaran melalui pembelajaran melipat dan model origami tersebut. Lebih lanjut, Cipoletti & Wilson (2004) menyatakan bahwa istilah-istilah dan konsep geometri dapat diperkuat. Dengan demikian pembelajaran berbasis origami dapat meningkatkan kemampuan geometri siswa.

Boakes (2008) mengungkapkan bahwa siswa memberitahukan keasyikan pengalamannya selama pembelajaran berbasis origami. Menurut Pearl (2010), origami bukan hanya menyenangkan, tetapi menampung keanekaragaman gaya pembelajaran yang membantu anak-anak memahami matematika dan ini adalah metode inovatif untuk perkembangan pendidikan, budaya, dan kemampuan sosial.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kuantitatif yang bertujuan untuk mendeskripsikan peningkatan visualisasi spasial dan kemampuan geometri siswa SMP setelah pembelajaran berbasis origami, serta respons siswa terhadap pembelajaran berbasis origami secara kuantitatif. Pelaksanaan pengambilan data dilaksanakan selama 3 kali pertemuan, dengan rincian sebagai berikut.

1. Pertemuan Pertama
  - a. Pelaksanaan *pre test* (45 menit).
  - b. Pembelajaran berbasis origami pada materi sifat-sifat persegi, persegipanjang, serta belahketupat (80 menit).
2. Pertemuan Kedua  
Pembelajaran berbasis origami pada materi sifat-sifat jajargenjang, layang-layang, serta trapesium (80 menit).
3. Pertemuan Ketiga
  - a. Pelaksanaan *post test* (45 menit).
  - b. Pengisian angket respons siswa.

Untuk mendeskripsikan visualisasi spasial dan kemampuan geometri siswa sebelum pembelajaran berbasis origami, dilaksanakan *pre test*. Sedangkan untuk mendeskripsikan visualisasi spasial dan kemampuan geometri siswa setelah pembelajaran berbasis origami, dilaksanakan *post test*. Masing-masing *pre test* dan *post test* terdiri dari *paper folding test* dan *assessment tool*. Di akhir pembelajaran diberikan angket respons siswa.

*Paper folding test* terdiri dari 10 soal. Soal tersebut bertujuan untuk mengukur visualisasi spasial yang dimiliki siswa. *Paper folding test* yang digunakan dalam penelitian ini diadopsi dari *ETS Kit of Referenced Tests for Cognitive Factors* (Ekstrom, French, Harman, & Dermen, 1976). Perbedaan *paper folding test* pada *pre test* dan *post test* adalah pada urutan lipatan. *Paper folding test* baik *pre test* maupun *post test*, setiap soal jika dijawab benar akan mendapatkan skor 10, maka jika semua pertanyaan dijawab benar akan mendapatkan skor 100.

*Assessment tool* terdiri dari 32 pernyataan dimana siswa diminta untuk menentukan kebenaran dari setiap pernyataan tersebut dengan memberikan tanda centang. Setiap butir pernyataan mewakili sifat sebuah bidang datar. Perbedaan *assessment tool* pada *pre test* dan *post test* adalah jika item pada *pre test* menyajikan pernyataan sifat dari suatu bangun datar, maka item pada *post test* menyajikan pernyataan yang bukan sifat dari bangun datar tersebut. Pada *assessment tool*, penilaiannya menggunakan rumus sebagai berikut.

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah nomor yang dijawab dengan benar}}{32} \times 100$$

Angket respons siswa terdiri dari 10 pernyataan yang akan dijawab siswa dengan memberikan respons STS (Sangat Tidak Setuju), TS (Tidak Setuju), S (Setuju), SS (Sangat Setuju). Pernyataan pada angket terdiri dari 10 buah pernyataan. Angket ini bertujuan untuk mengetahui respons siswa terhadap pembelajaran berbasis origami. Angket ini terdiri dari 10 pernyataan *favorable*.

Selanjutnya, peneliti akan membandingkan rata-rata skor kelas pada *paper folding test (pre test)* dengan rata-rata skor kelas pada *paper folding test (post test)*. Begitu pula dengan hasil *assessment tool*. Kemampuan visualisasi spasial siswa dikatakan meningkat jika rata-rata skor kelas pada *paper folding (post test)* lebih besar dari pada rata-rata skor kelas pada *paper folding test (pre test)*. Begitu pula untuk kemampuan geometri. Kategori peningkatannya ditetapkan mengikuti kriteria

peningkatan yang diungkapkan oleh Khabibah (2006) sebagai berikut.

$$\begin{aligned} \text{JS} \geq 80\% &= \text{ST} \\ 65\% \leq \text{JS} < 80\% &= \text{T} \\ 50\% \leq \text{JS} < 65\% &= \text{R} \\ \text{JS} < 50\% &= \text{SR} \end{aligned}$$

Keterangan :

- JS = % jumlah siswa yang mengalami peningkatan skor
- ST = Sangat Tinggi
- T = Tinggi
- R = Rendah
- SR = Sangat Rendah

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pelaksanaan *pre test* dan *post test*, serta hasil angket respons siswa, didapat hasil sebagai berikut.

Tabel 1. Rata-rata Skor Kelas

	Rata-rata Skor Kelas ( <i>Pre Test</i> )	Rata-rata Skor Kelas ( <i>Post Test</i> )
<i>Paper Folding test</i>	71	76
<i>Assessment Tool</i>	42.92	78.54

### 1. VISUALISASI SPASIAL

Berdasarkan Tabel 1, dapat diketahui adanya peningkatan visualisasi spasial yang dialami siswa setelah pembelajaran berbasis origami. Hal ini sesuai dengan Nemeth (2007) yang menyatakan bahwa visualisasi spasial tidak ditemukan secara genetik tetapi sebagai hasil proses belajar yang panjang. Di samping itu, Boakes (2009) juga mengungkapkan bahwa visualisasi spasial dapat ditingkatkan melalui aktivitas yang sesuai yaitu melalui pengalaman siswa dalam hal melipat dan salah satu metode pembelajaran yang dapat digunakan ialah pembelajaran berbasis origami. Peningkatan visualisasi spasial yang dialami siswa tersebut karena siswa diberikan kesempatan untuk mengeksplorasi dan mengembangkan kemampuan memahami bentuk dan struktur yang melibatkan aktivitas tangan yang dapat membangun visualisasi spasialnya.

Jumlah siswa yang mengalami peningkatan skor pada *paper folding test* sebanyak 13 orang, jumlah siswa yang skornya tetap sebanyak 10 orang, sedangkan jumlah siswa yang mengalami penurunan skor sebanyak 7 orang. Jika dinyatakan dalam persentase, maka rincian data perubahan skor

siswa tersebut dapat disajikan seperti pada gambar berikut.

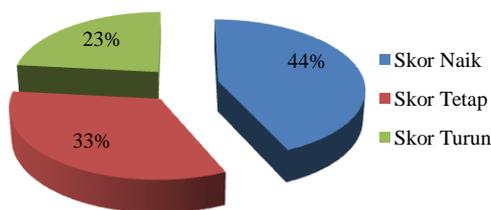


Diagram 1. Persentase Skor Siswa pada *Paper Folding Test*

Berdasarkan kriteria peningkatan yang diungkapkan oleh Khabibah (2006), persentase jumlah siswa yang mengalami peningkatan visualisasi spasial tergolong sangat rendah yaitu kurang dari 50%. Peningkatan visualisasi spasial tersebut rendah dikarenakan beberapa hal, yaitu saat *pre test* sebanyak 24 orang siswa memperoleh skor di atas 50 dan sisanya di bawah 50, sedangkan saat *post test* sebanyak 27 orang siswa memperoleh skor di atas 50 dan sisanya di bawah 50. Hal tersebut menunjukkan bahwa lebih dari 50% siswa di kelas memiliki visualisasi spasial yang tinggi sebelum melaksanakan pembelajaran berbasis origami. Di samping itu, selama pelaksanaan pembelajaran berbasis origami, terdapat beberapa hal yang menghambat pelaksanaan pembelajaran, yaitu suasana kelas yang tidak kondusif dan siswa terlalu asyik dengan origami sehingga kurang memperhatikan panduan peneliti. Beberapa siswa cenderung lebih sibuk untuk mengeksplorasi kertas origami untuk membentuk berbagai objek, misalnya kapal, pesawat, dan lain sebagainya. Selama pelaksanaan pembelajaran, peneliti juga tidak menggunakan kertas dengan ukuran besar untuk memastikan siswa dapat melihat lipatan kertas dan tidak mengatur kelas dalam kelompok seperti tips yang disarankan oleh Karen (2004).

## 2. KEMAMPUAN GEOMETRI

Berdasarkan Tabel 1, diketahui bahwa terdapat peningkatan kemampuan geometri yang dialami siswa setelah pembelajaran berbasis origami. Hal ini sesuai dengan pendapat Cipoletti & Wilson (2004) menyatakan bahwa istilah-istilah dan konsep dapat diperkuat. Di samping itu Pearl (2010)

mengungkapkan bahwa melipat kertas membantu siswa menerapkan konsep matematika dan membangun kosakata konkret, menyimpan informasi lebih lama, dan menjembatani kesenjangan antara kata dan maknanya. Hal yang sama diungkapkan oleh Boakes (2008) yang mengungkapkan pengalaman siswa membuat origami membantu mereka memahami konsep geometri dan istilah yang mereka pelajari. Lebih lanjut Boakes (2009) yang mengungkapkan bahwa pembelajaran berbasis origami berkontribusi terhadap pemahaman geometri siswa.

Jumlah siswa yang mengalami peningkatan skor pada *assessment tool* sebanyak 28 orang, sedangkan jumlah siswa yang mengalami penurunan skor sebanyak 2 orang. Jika dinyatakan dalam persentase, maka rincian data perubahan skor siswa tersebut dapat disajikan seperti pada gambar berikut.

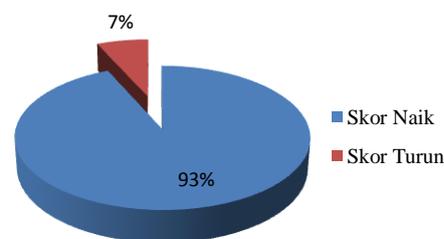


Diagram 2. Persentase Skor Siswa pada *Assessment Tool*

Berdasarkan kriteria peningkatan yang diungkapkan oleh Khabibah (2006), persentase jumlah siswa yang mengalami peningkatan kemampuan geometri tergolong sangat tinggi yaitu lebih dari sama dengan 80%. Saat *pre test* sebanyak 9 orang siswa memperoleh skor di atas 50 dan sisanya di bawah 50, sedangkan saat *post test* sebanyak 29 orang siswa memperoleh skor di atas 50 dan sisanya di bawah 50. Hal tersebut menunjukkan bahwa kurang dari 50% siswa di kelas memiliki kemampuan geometri yang rendah sebelum melaksanakan pembelajaran berbasis origami. Dengan adanya pembelajaran berbasis origami, siswa mengalami peningkatan kemampuan geometri yang sangat tinggi.

## 3. RESPONS SISWA

Berdasarkan kriteria persentase nilai respons siswa per butir pernyataan yang diungkapkan oleh Riduwan (2010:15), diketahui bahwa butir butir pernyataan 1, 4, 6,

7, 9, 10 mendapat respons kuat dengan  $60\% \leq \text{NRS} < 80\%$ , sedangkan butir pernyataan 2, 3, 5, 8 mendapat respons sangat kuat dengan  $80\% \leq \text{NRS} \leq 100\%$ . Selain itu, dapat diketahui pula bahwa kategori respons siswa menunjukkan  $\geq 50\%$  dari sepuluh butir pernyataan yang diajukan mendapat respons kuat. Oleh karena itu, dapat disimpulkan pembelajaran berbasis origami ini memperoleh respons positif dari siswa.

Respons tersebut sesuai dengan pendapat para ahli yaitu Boakes (2008) mengungkapkan bahwa siswa sangat positif dan antusias tentang pengalaman mereka membuat origami dan pengalaman tersebut membantu mereka memahami konsep geometri dan istilah yang mereka pelajari. Di samping itu, Robichaux & Rodrigue (dalam Boakes, 2008) menceritakan bahwa siswa sekolah menengah merasa sangat senang ketika pembelajaran berbasis origami. Pearl (2010) juga menyebutkan bahwa origami sebagai suatu cara untuk mengurangi ketakutan siswa terhadap matematika dan meningkatkan pengalaman positif siswa dalam pembelajaran matematika. Bahkan menurut Pearl (2010), origami bukan hanya menyenangkan, tetapi menampung keanekaragaman gaya pembelajaran yang membantu anak-anak memahami matematika dan ini adalah metode inovatif untuk perkembangan pendidikan, budaya, dan kemampuan sosial.

Dari pernyataan pertama pada angket respons siswa, diketahui bahwa sebanyak 77.50% siswa sudah mengetahui tentang sifat-sifat segiempat, hal ini karena materi segiempat sudah pernah dikenalkan pada tingkat Sekolah Dasar. Dari pernyataan kedua pada angket respons siswa, diketahui sebanyak 83.83% siswa menyatakan paham tentang sifat-sifat segiempat setelah pembelajaran berbasis origami. Data tersebut menunjukkan bahwa jumlah siswa yang awalnya sebanyak 77.50% menyatakan bahwa mereka sudah mengetahui tentang sifat-sifat segiempat meningkat menjadi 83.83% menyatakan paham tentang materi sifat-sifat segiempat setelah pembelajaran berbasis origami. Hal ini sesuai dengan pendapat Pearl (2010) yang mengungkapkan bahwa origami dapat digunakan untuk memperkenalkan, melatih, atau memperbaiki suatu konsep matematika.

## KELEMAHAN

Dalam penelitian ini terdapat kelemahan yang diharapkan dapat diperbaiki pada penelitian selanjutnya. Kelemahan tersebut yaitu *assessment tool* yang digunakan untuk mengukur kemampuan geometri siswa hanya mengukur kemampuan siswa untuk menyebutkan sifat-sifat segiempat (persegi, persegipanjang, belahketupat, jajargenjang, layang-layang, serta trapesium), sehingga *assessment tool* dalam penelitian tidak mampu mengukur kemampuan geometri siswa yang melibatkan *Higher Order Thinking Skills (HOTS)* yaitu berpikir pada tingkat tinggi yang lebih dari mengingat, menyatakan kembali, atau menerapkan aturan, rumus, maupun prosedur.

## SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan analisis data dan pembahasan, dapat diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut.

1. Setelah pembelajaran berbasis origami, skor rata-rata kelas siswa pada *paper folding test* mengalami peningkatan yaitu yang awalnya 71 menjadi 76. Hal ini menunjukkan adanya peningkatan visualisasi spasial yang dialami siswa. Persentase jumlah siswa yang mengalami peningkatan skor pada *paper folding test* adalah 44%, persentase jumlah siswa yang skornya tetap adalah 33%, sedangkan persentase jumlah siswa yang mengalami penurunan adalah 23%. Berdasarkan kriteria peningkatan yang diungkapkan oleh Khabibah (2006), maka peningkatan visualisasi spasial yang dialami siswa tergolong sangat rendah yaitu kurang dari 50%.
2. Setelah pembelajaran berbasis origami, skor rata-rata kelas siswa pada *assessment tool* mengalami peningkatan yang awalnya 42.92 menjadi 78.54. Hal ini menunjukkan adanya peningkatan kemampuan geometri yang dimiliki siswa. Persentase jumlah siswa yang mengalami peningkatan skor pada *assessment tool* adalah 93%, sedangkan persentase jumlah siswa yang mengalami penurunan adalah 7%. Berdasarkan kriteria peningkatan yang diungkapkan oleh Khabibah (2006), maka peningkatan kemampuan geometri yang dialami siswa tergolong sangat tinggi yaitu lebih dari sama dengan 80%.
3. Berdasarkan data respons siswa dan kriteria yang telah ditetapkan, dapat disimpulkan bahwa butir pernyataan 1, 4, 6, 7, 9, 10 mendapat respons kuat dengan  $60\% \leq \text{NRS} <$

80%, sedangkan butir pernyataan 2, 3, 5, 8 mendapat respons sangat kuat dengan  $80\% \leq \text{NRS} \leq 100\%$ . Dapat diketahui pula bahwa kategori respon siswa menunjukkan  $\geq 50\%$  dari sepuluh butir pernyataan yang diajukan mendapat respons kuat. Oleh karena itu, dapat disimpulkan pembelajaran geometri berbasis origami ini memperoleh respons positif dari siswa.

Berdasarkan hasil penelitian dan simpulan, maka peneliti dapat mengemukakan beberapa saran sebagai berikut.

1. Pada penelitian ini, penilaian hanya difokuskan pada hasil *pre test* dan *post test* dengan menggunakan *paper folding test* dan *assessment tool*. Pada penelitian selanjutnya, sebaiknya dilakukan pengamatan selama proses belajar untuk mengetahui peningkatan visualisasi spasial dan kemampuan geometri siswa melalui pengamatan aktivitas siswa. Untuk itu, diperlukan alat penilaian yang sesuai dengan penilaian selama proses belajar seperti rubrik penilaian kerja kelompok, unjuk kerja, diskusi atau presentasi. Hal ini sesuai dengan pendapat Armstrong (dalam Suparno, 2009) yang mengatakan bahwa penilaian selama proses belajar dapat berupa penilaian secara singkat kepada siswa selama diskusi, bekerja kelompok, dan selama berpartisipasi aktif selama pembelajaran.
2. Pada penelitian ini, subjek penelitian adalah satu kelas siswa SMP kelas VII yang terdiri dari 30 siswa. Pada penelitian selanjutnya, peneliti menyarankan agar menggunakan kelas perbandingan sehingga dapat diketahui perbandingan visualisasi spasial dan kemampuan geometri siswa yang mendapatkan pembelajaran berbasis origami dan tidak.
3. Pada penelitian ini, kegiatan memotong kertas origami untuk membentuk model persegi panjang, belah ketupat, jajargenjang, layang-layang, serta trapesium dilakukan oleh siswa sendiri selama pembelajaran berlangsung. Pada penelitian selanjutnya, peneliti menyarankan agar model-model tersebut sudah disiapkan untuk mengefisienkan waktu penelitian.
4. Guru hendaknya dapat mendesain media origami sebagai media dalam pengajaran di kelas, baik pada materi sifat-sifat segiempat maupun materi lain yang memungkinkan dilaksanakan dengan menggunakan media origami dengan tujuan agar dapat membantu proses pembelajaran di kelas.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Boakes, Norma J. 2008. *Origami Mathematics Lesson: Paper Folding as a Teaching Tool*. *Mathitudes* 1 (1), pp.1-9.
- [2] Boakes, Norma J. 2009. Origami Instruction in the Middle School Mathematics Classroom: Its impact on spatial visualization and geometry knowledge of students. *Research in Middle Level Education*, 32(7), pp.1-12.
- [3] Boakes, Norma J. 2011. *Origami and Spatial Thinking of College-Age Student*. Taylor and Francais Group, LLC.
- [4] Cakmak, Sedanur. 2009. *An Investigation of the Effect of Origami-Based Instruction on Elementary Students' Spatial Ability In Mathematics*. Thesis tidak dipublikasikan. Turkey: Middle East Technical University.
- [5] Chen, K. 2006. Math in Motion: Origami Math for Students Who are Deaf and Hard of Hearing. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 11(2), pp. 262-266.
- [6] Cipoletti, B., & Wilson, N. 2004. Turning origami into the language of mathematics. *Mathematics Teaching in the Middle School*, 10(1), pp. 26-31.
- [7] Coad, L. 2006. Paper Folding in the Middle School Classroom and Beyond. *Australian Mathematics Teacher*, 62(1), pp. 6-13.
- [8] Ekstrom, Ruth B et all.. 1976. *Manual for Kit of Factor-Referenced Cognitive Tests*. New Jersey: Educational Testing Service.
- [9] Hoffer, A. 1983. Van Hiele-based Research. In R. Lesh and M. Landau (Eds.), *Acquisition of Mathematics Concepts and Process*. pp.205-228. New York: Academic Press.
- [10] Karen, Baicker. 2004. *Origami Math*. ProQuest Education Journals. pp. 41-44.
- [11] Khabibah, Siti. 2006. *Model Pembelajaran Matematika dengan Soal Terbuka untuk Meningkatkan Kreativitas Siswa Sekolah Dasar*. Disertasi tidak dipublikasikan. Surabaya: Pascasarjana Unesa.
- [12] Lang, Robert J. 1988. *The Complete Book of Origami Step-by-step Instructions in Over 100*

*Diagrams*. United States of America: Dover Publications, Inc.

- [13] Levenson, G. 1995. *The Educational Benefits of Origami*. Retrieved February 17, 2009. <http://home.earthlink.net/~robertcubie/origami/edu.html>. Diakses tanggal 1 Februari 2013.
- [14] Masriyah. 2006. *Evaluasi Pembelajaran Matematika (Modul 9: Alat Ukur Nontest)*. Jakarta: Universitas Terbuka.
- [15] Metz, Susan Staffin et al.. 2012. *Information Sheet Spatial Skills: A Focus on Gender and Engineering*. New Jersey: AWE.
- [16] National Council of Teachers of Mathematics. 2000. *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- [17] Nemeth, Brigitta. 2007. *Measurement of the Development of Spatial Ability by Mental Cutting Test*. Department of Descriptive Geometry and Computer Science, Szent István University.
- [18] Pearl, Barbara. 2010. *Math in Motion: Origami for the Classroom K-8 Every Child Counts*. Langhorne, PA: Math in Motion.
- [19] Riduwan. 2010. *Skala Pengukuran Variabel-variabel Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- [20] Suparno, Paul. 2004. *Teori Inteligensi Ganda dan Aplikasinya di Sekolah*. Yogyakarta: Kanisius.
- [21] Sze, S. 2005. Constructivism and the ancient art of origami. *Proceeding of the Academy of Creativity and Innovation*, Memphis, 2(1), pp. 5-9.
- [22] Van de Walle, John A. 1994. *Elementary School Mathematics*. New York: Longman.
- [23] Velez, Deborah, Marilyn. 2005. *Understanding Visualization through Spatial Ability Differences*. Proceedings of IEEE Visualization 2005. Minneapolis, Min. 23-28 Oct.2005.
- [24] Yilmaz, H. Bayram. 2009. *On the Development and Measurement of Spatial Ability*. International Electronic Journal of Elementary Education. 1(2).