

## ENHANCING STUDENTS PROBLEM SOLVING AND CONNECTION IN MATHEMATICS THROUGH VISUAL THINKING APPROACH

Erdawati Nurdin (da\_1910@yahoo.com)  
Alumni Pascasarjana Universitas Pendidikan Indonesia

Bana G. Kartasasmita (bana.kartasasmita@gmail.com)  
Universitas Pasundan Bandung

Jarnawi Afgani Dahlan (afgani\_lan@yahoo.com)  
Universitas Pendidikan Indonesia

**Abstract:** This study aims to investigate the effects of visual thinking approach towards students problem solving and connection in mathematics. The sample in this quasi experiment non-equivalent control group design consisted of 66 Madrasah Tsanawiyah students in Riau. The data were analyzed using two-ways Anova and Kruskal-Wallis non-parametric test. The results showed an increase in experiment-class better than control-class on problem solving, but were not significant differences on mathematical connection. Students' ability in experiment class were not difference on problem solving, but difference on mathematical connection based on mathematical ability (upon, middle and below). And there were not influences of interactions of learning and mathematical ability towards increases of students' problem solving and mathematical connection.

*Keywords:* visual thinking, mathematical problem solving and mathematical connection

**Abstrak:** Penelitian ini mengkaji pengaruh pendekatan pembelajaran *visual thinking* terhadap kemampuan pemecahan masalah dan koneksi matematis. Kuasi eksperimen dengan desain kelompok kontrol non-ekuivalen ini melibatkan 66 siswa salah satu Madrasah Tsanawiyah di Riau. Analisis statistik yang dilakukan menggunakan uji Anova 2 jalur dan uji non-parametrik Kruskal-Wallis. Hasil penelitian menunjukkan peningkatan di kelas eksperimen lebih baik dibanding kelas kontrol pada kemampuan pemecahan masalah, namun tidak berbeda secara signifikan pada kemampuan koneksi matematis. Kemampuan di kelas eksperimen tidak berbeda pada kemampuan pemecahan masalah, namun berbeda pada kemampuan koneksi matematis ditinjau dari kemampuan matematis siswa (atas, tengah dan bawah). Dan tidak terdapat pengaruh interaksi pembelajaran dan kemampuan siswa terhadap peningkatan kemampuan pemecahan masalah ataupun koneksi matematis siswa.

*Kata kunci:* visual thinking, pemecahan masalah matematis, koneksi matematis

### PENDAHULUAN

Berbagai survei internasional mengenai prestasi belajar siswa menunjukkan mutu pendidikan di Indonesia cenderung masih rendah. Badan Penelitian dan Pengembangan (Balitbang) 2011 melaporkan hasil survei *Trends International Mathematics and Science Study* (TIMSS) dan *Programme for International Student Assessment* (PISA) bahwa prestasi belajar anak-anak Indonesia masih rendah (Balitbang, 2011).

Hasil TIMSS dan PISA yang rendah disebabkan oleh banyak faktor. Salah satunya adalah siswa Indonesia pada umumnya kurang terlatih dalam menyelesaikan soal-soal dengan karakteristik seperti soal-soal pada TIMSS dan PISA. Siswa-siswa, khususnya di Indonesia lemah dalam melakukan koneksi matematis dan kurang terbiasa melakukan proses pemecahan masalah (*problem solving*). Hal ini dikarenakan guru maupun siswa masih menganggap pemecahan masalah sulit, padahal pada Standar Isi Mata Pelajaran

Matematika SMP/MTs dinyatakan bahwa pemecahan masalah merupakan fokus dalam pembelajaran matematika.

Lemahnya kemampuan pemecahan masalah dan koneksi matematis siswa Indonesia tidak hanya dapat dilihat dari hasil survei TIMSS dan PISA, tetapi juga dapat dilihat dari penelitian dan survei yang dilakukan oleh para pendidik di Indonesia. Berdasarkan survei yang dilakukan oleh Suryadi, dkk (Yulianti, 2004) di kota Bandung, Yogya dan Malang diperoleh keterangan bahwa sebagian besar siswa mengalami kesulitan dalam hal pembuktian teorema, penggunaan penalaran matematis untuk memecahkan masalah, proses menggeneralisasi, penyelesaian soal-soal geometri, pemodelan matematika, serta penemuan hubungan di antara data-data yang diketahui (koneksi matematis).

Salah satu variasi pembelajaran yang dapat dilakukan untuk mengatasi kesulitan dalam pemecahan masalah dan membantu proses pembuatan koneksi adalah pendekatan pembelajaran *visual thinking*. Berpikir visual (*visual thinking*) dapat menjadi sumber alternatif bagi siswa bekerja dalam matematika. Sebagaimana yang diungkapkan oleh Thornton (2001) bahwa *visual thinking* dalam pembelajaran matematika sekolah dapat menyediakan pendekatan yang sederhana, mudah, luwes dan sangat ampuh untuk mengembangkan penyelesaian matematis dan pemecahan masalah serta dalam proses pembuatan koneksi.

*Visual thinking* memiliki kaitan yang erat dengan kemampuan pemecahan masalah dan koneksi matematis. Beberapa strategi untuk memecahkan masalah yang disampaikan oleh Krulik dan Posamentier (2009) adalah membuat diagram dan tabel. Membuat representasi visual, berupa diagram, sketsa, tabel dan gambar dapat mempermudah memahami masalah, mempermudah memperoleh gambaran umum penyelesaian masalah dan menganalisis permasalahan serta memahami bagaimana unsur-unsur dalam masalah saling berhubungan (koneksi). Dengan strategi ini, hal-hal yang diketahui tidak sekedar dibayangkan namun dapat dituangkan ke atas kertas. Pernyataan ini didukung oleh pendapat Presmeg (1986) bahwa *visual thinking* berperan dalam memahami masalah, menyederhanakan masalah, melihat keterkaitan (koneksi).

## METODE PENELITIAN

Desain penelitian ini adalah *quasi eksperiment non-equivalent control group*, karena siswa yang menjadi responden pada penelitian ini tidak dipilih secara acak, melainkan peneliti menggunakan kelas yang ada.

Penentuan sampel penelitian dilakukan dengan cara *purposive sampling*. Kelas eksperimen dan kelas kontrol yang merupakan sampel pada penelitian ini dipilih berdasarkan pertimbangan guru matematika dengan mengambil kelas yang sudah ada. Hal ini juga dikarenakan pihak sekolah tidak mengizinkan terjadinya pengacakan terhadap kelas yang sudah ada disebabkan kekhawatiran dapat mengganggu proses pembelajaran. Penelitian dilakukan di salah satu Madrasah Tsanawiyah di Riau.

Instrumen yang digunakan pada penelitian ini adalah instrumen tes dan instrumen non-tes. Instrumen tes terdiri atas tes kemampuan pemecahan masalah dan koneksi matematis yang disajikan sebagai pretes dan postes. Dan instrumen non-tes terdiri atas skala sikap siswa dan lembar observasi.

## DISKUSI HASIL PENELITIAN

Semua data pada penelitian ini diolah dengan bantuan *software* SPSS 16 dan *Microsoft Excel* 2007. Statistik deskriptif data skor pretes, postes dan gain ternormalisasi (n-gain) kemampuan pemecahan masalah dan koneksi matematis dapat disimpulkan bahwa kemampuan matematis lebih berperan di kelas yang memperoleh pembelajaran dengan

pendekatan *visual thinking* dibanding pada kelas yang memperoleh pembelajaran konvensional. Dan pembelajaran (*visual thinking* dan konvensional) lebih berperan pada peningkatan kemampuan pemecahan masalah dan koneksi matematis dibanding kemampuan matematis siswa (atas, tengah dan rendah). Hal ini mengimplikasikan bahwa peran guru dalam pembelajaran lebih berarti dibanding variabel-variabel sebelum diadakannya penelitian.

Berdasarkan hasil uji Anova 2 jalur terhadap peningkatan kemampuan pemecahan masalah dapat disimpulkan peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa yang belajar dengan pendekatan *visual thinking* lebih baik dibandingkan dengan siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional, tetapi tidak terdapat pengaruh interaksi antara pembelajaran dan KKM terhadap peningkatan kemampuan pemecahan masalah.

Dan dari uji Anova 2 jalur terhadap peningkatan kemampuan koneksi matematis diperoleh simpulan bahwa tidak terdapat perbedaan peningkatan kemampuan koneksi matematis antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Dan tidak terdapat pengaruh interaksi antara pembelajaran dan KKM terhadap peningkatan kemampuan pemecahan masalah.

Hasil perhitungan uji Kruskal-Wallis diketahui bahwa tidak terdapat perbedaan kemampuan pemecahan masalah matematis kelas eksperimen berdasarkan kelompok kemampuan siswa, namun terdapat perbedaan yang signifikan kemampuan koneksi matematis pada setiap kelompok kemampuan matematis siswa yang memperoleh pembelajaran dengan pendekatan *visual thinking*.

Tidak terdapat pengaruh interaksi antara pembelajaran dengan kemampuan matematis siswa terhadap peningkatan kemampuan pemecahan masalah dan koneksi matematis menunjukkan bahwa pembelajaran (*visual thinking* dan konvensional) lebih berperan pada peningkatan kemampuan pemecahan masalah dan koneksi matematis dibandingkan dengan kemampuan matematis siswa (atas, tengah dan bawah). Hal ini mengimplikasikan bahwa peran guru dalam pembelajaran lebih berarti dibanding kemampuan matematis siswa.

Penyebab rendahnya hasil pembelajaran dengan pendekatan *visual thinking* pada kemampuan koneksi matematis adalah dalam tidak munculnya koneksi internal (koneksi antar konsep matematika) dalam aktivitas pembelajaran dengan pendekatan *visual thinking*. Hal ini diperparah dengan kurangnya penguasaan siswa terhadap materi prasyarat, khususnya mengenai sudut dan perubahan satuan. Sebagaimana disebutkan oleh Wahyudin (1999) bahwa kecenderungan siswa gagal menguasai dengan baik pokok bahasan geometri ruang di antaranya siswa kurang menguasai dengan baik konsep-konsep dasar matematika serta siswa kurang memiliki penguasaan materi prasyarat dengan baik.

Kurangnya penguasaan konsep sudut terlihat saat proses belajar mengajar, yaitu ketika menggambar bangun dan melukis jaring-jaring bangun ruang sisi datar (pada pertemuan pertama), terutama bangun prisma dan limas. Siswa masih kesulitan menentukan sudut yang tepat agar diperoleh gambar dan jaring-jaring yang benar.

Berdasarkan hasil yang diperoleh dapat dikatakan bahwa pembelajaran dengan pendekatan *visual thinking* lebih baik digunakan untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dibanding kemampuan koneksi matematis. Walaupun peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa yang memperoleh pembelajaran dengan pendekatan *visual thinking* lebih baik dibanding siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional, namun pencapaiannya masih rendah kurang dari 50% (hanya 9,68 dari skor maksimal ideal 20). Sama halnya dengan kemampuan koneksi matematis, peningkatan yang terjadi bahkan lebih rendah lagi, yaitu 5,80 dari skor ideal maksimal 12. Artinya, pembelajaran yang dilakukan belum bisa dikatakan berhasil.

Kemungkinan penyebab ketidakberhasilan pembelajaran dengan pendekatan *visual thinking* adalah kurangnya soal-soal latihan yang diberikan karena terlalu fokus dalam kegiatan pembelajaran dan kurang bervariasinya soal-soal yang diberikan. Pembelajaran

dengan pendekatan *visual thinking* menyebabkan meningkatnya kecerobohan siswa dalam mengerjakan soal. Hal ini didukung oleh pernyataan Zahar (2009) bahwa berpikir visual dapat menyebabkan siswa kurang teliti, walaupun siswa tersebut pintar dalam matematika. Dalam mengerjakan soal-soal tes, siswa kurang mampu membaca soal yang diantaranya disebabkan oleh kurang teliti membaca soal, salah penafsiran. Faktor lainnya adalah tidak teliti dan ceroboh dalam perhitungan teknis. Hal ini didukung oleh pernyataan Wardhani dan Rumiati (2011).

Selain itu, pencapaian yang masih rendah pada penelitian ini juga disebabkan oleh perlunya pembuktian perubahan yang *gradual* dan waktu bagi guru dan siswa. Dengan kata lain, perlu proses yang panjang dan pemahaman guru yang terpadu dan ini tidak diperoleh secara instan.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### 1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengolahan data, analisis, temuan dan pembahasan yang telah disajikan pada bab sebelumnya, diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa yang memperoleh pembelajaran dengan pendekatan *visual thinking* lebih baik dibanding siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional.
2. Tidak terdapat pengaruh interaksi antara pembelajaran (*visual thinking* dan konvensional) dengan kemampuan matematis siswa (atas, tengah dan bawah) terhadap peningkatan kemampuan pemecahan masalah.
3. Tidak terdapat perbedaan kemampuan pemecahan masalah siswa yang memperoleh pembelajaran dengan pendekatan *visual thinking* ditinjau dari kemampuan matematis siswa (atas, tengah dan bawah).
4. Peningkatan kemampuan koneksi matematis siswa yang memperoleh pembelajaran dengan pendekatan *visual thinking* tidak berbeda secara signifikan dibanding siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional.
5. Tidak terdapat interaksi antara pembelajaran (*visual thinking* dan konvensional) dengan kemampuan matematis siswa (atas, tengah dan bawah) terhadap peningkatan kemampuan koneksi matematis.
6. Terdapat perbedaan kemampuan koneksi matematis siswa yang memperoleh pembelajaran dengan pendekatan *visual thinking* ditinjau dari kemampuan matematis siswa (atas, tengah dan bawah).

### 2. Saran

Berdasarkan kesimpulan dari penelitian ini, penulis mengemukakan saran-saran sebagai berikut:

1. Jika guru ingin mengimplementasikan pembelajaran dengan pendekatan *visual thinking* ini, maka sebaiknya guru memperhitungkan waktu yang diperlukan masing-masing materi untuk setiap pertemuan dengan baik sehingga pembelajaran dapat berjalan dengan lancar sesuai perencanaan dan tidak terburu-buru.
2. Bagi peneliti selanjutnya, penelitian ini dapat dilanjutkan untuk melihat pengaruh pendekatan pembelajaran *visual thinking* terhadap kemampuan matematis yang lainnya, seperti kemampuan penalaran dan berpikir kreatif matematis.
3. Bagi peneliti selanjutnya juga dapat menjadikan *visual thinking* sebagai kemampuan yang diukur.
4. Dalam penerapan pembelajaran dengan pendekatan *visual thinking*, sebaiknya guru memberikan lebih banyak soal-soal latihan yang bervariasi yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir matematis tingkat tinggi siswa.

5. Bagi peneliti selanjutnya, yang ingin melanjutkan meneliti mengenai KKM siswa, sebaiknya menyusun soal-soal yang dapat merepresentasikan kemampuan matematis siswa.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Badan Penelitian dan Pengembangan (Balitbang). (2011). *Laporan Hasil TIMSS 2007*. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- \_\_\_\_\_. (2011). *Laporan Hasil PISA 2009*. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Krulik, S., dan Posamentier, A. (2009). *Problem Solving in Mathematics Grade 3-6*. California : Corwin A SAGE Company.
- Nurdin, E. (2012). *Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah dan Koneksi Matematis Siswa melalui Pendekatan Pembelajaran Visual Thinking*. Tesis Universitas Pendidikan Indonesia. Tidak diterbitkan.
- Presmeg, N. (1986). Visualisation in High School Mathematics. *Educational Resources Information Center*. [Online]. Tersedia: <http://www.eric.ed.gov/>. Diakses pada 21 Juni 2012.
- Thornton, S. (2001). *A Picture is Worth A Thousand Words*. [Online]. Tersedia: <http://math.unipa.it/~grim/AThornton251.PDF>. Diakses pada 7 Oktober 2011.
- Wahyudin. (1999). *Kemampuan Guru Matematika, Calon Guru Matematika dan Siswa dalam Mata Pelajaran Matematika*. Disertasi Universitas Pendidikan Indonesia. Tidak diterbitkan.
- Wardhani, S dan Rumiati. (2011). *Instrumen Penilaian Hasil Belajar Matematika SMP: Belajar dari PISA dan TIMSS*. Yogyakarta: Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan Matematika.
- Yulianti, K. (2004). *Penerapan Model Siklus Belajar (Learning Cycle) pada Pembelajaran Barisan dan Deret dalam Upaya Meningkatkan Koneksi Matematik Siswa*. Skripsi Universitas Pendidikan Indonesia. Tidak diterbitkan.
- Zahar, I. (2009). *Belajar Matematikaku: Pembelajaran Matematika secara Visual dan Kinestetik*. Jakarta: Elex Media Komputindo.