



## **Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa SMA Melalui *Problem Based Learning* Menggunakan *Software Autograph***

**Lola Mandasari**

STAIN Gajah Putih Takengon, Aceh Tengah, Aceh

Email: aai\_za@yahoo.com

**Abstrak.** Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui: (1) peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa SMA yang diberi model *problem based learning* menggunakan *software Autograph* dan model pembelajaran *problem based learning*. (2) interaksi antara kemampuan awal matematis siswa dengan model pembelajaran terhadap kemampuan berfikir kreatif matematis. (3) proses penyelesaian masalah kemampuan berfikir kreatif matematis siswa melalui *problem based learning* menggunakan *software Autograph*. Jenis Penelitian ini merupakan penelitian quasi eksperimen di SMA Swasta Panca Budi Medan. Pemilihan sampel yang dijadikan kelompok eksperimen dan kelompok kontrol dilakukan secara random. Sampel diambil dua kelas secara acak. Kelas eksperimen memperoleh *problem based learning* menggunakan *software Autograph*. Dan kelas kontrol dengan pembelajaran *problem based learning*. Instrumen yang digunakan adalah tes kemampuan kreatif. Reliabilitas untuk kemampuan kreatif adalah 0,833. Data dalam penelitian ini dianalisis dengan Manova untuk melihat peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa melalui model *problem based learning* menggunakan *software Autograph*. Uji Anova untuk mengetahui interaksi kemampuan awal siswa dengan model pembelajaran yang digunakan. Dan analisis deskriptif untuk melihat proses penyelesaian masalah kemampuan berfikir kreatif matematis siswa melalui *problem based learning* menggunakan *software Autograph*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: (1) Peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa yang diberi *problem based learning* menggunakan *software Autograph* lebih baik daripada siswa yang diberi pembelajaran *problem based learning*. Peningkatan kemampuan berfikir kreatif untuk kelompok eksperimen adalah 0,8 dengan kategori tinggi dan kelas kontrol 0,3 dengan kategori sedang. (2) tidak terdapat interaksi antara kemampuan awal matematis siswa dengan model pembelajaran terhadap kemampuan berfikir kreatif siswa. (3) Proses pemecahan masalah kemampuan berfikir kreatif matematis siswa melalui *problem based learning* menggunakan *software Autograph* lebih baik lebih baik dari pembelajaran *problem based learning*.

**Kata kunci:** kemampuan berpikir kreatif matematis, *problem based learning*, *software Autograph*.

### **Pendahuluan**

Pada bidang pendidikan, kemampuan kreatif mendapatkan perhatian yang cukup besar. Hal itu terlihat pada upaya-upaya pengambil kebijakan dibidang pendidikan untuk memsukkan kedua komponen ini dalam berbagai kegiatan pendidikan, baik dimuat dalam kurikulum, strategi pembelajaran maupun perangkat pembelajaran lainnya. Upaya tersebut dimaksudkan agar supaya setiap kegiatan pendidikan atau pembelajaran, kepada siswa dapat dilatihkan keterampilan yang dapat mengembangkan kemampuan kreatif. Seperti tercantum dalam UU No.20 tahun 2003 tentang sistem pendidikan nasional:

*“pendidikan nasional berfungsi mengembangkan kemampuan dan membentuk watak serta peradaban bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa, bertujuan untuk berkembangnya potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa,*

*berakhlak mulia, sehat berilmu, cakap, kreatif, mandiri dan menjadikan warga negara yang demokratis serta bertanggung jawab”.*

Salah satu sarana untuk mengembangkan kemampuan kreatif bagi siswa pada pendidikan adalah melalui pembelajaran matematika. Dalam hal ini dapat dikemukakan bahwa dalam proses pembelajaran matematika. Hal ini sesuai dengan yang dikemukakan Sriyanto (2007:8) bahwa:

*“selain matematika sebagai pintu masuk menguasai sains dan teknologi yang berkembang pesat dewasa ini, dengan belajar matematika seseorang dapat mengembangkan kemampuan berpikir secara sistematis, logis, kritis dan kreatif, yang sungguh dibutuhkan dalam kehidupan sehari-hari”.*

Namun, salah satu persoalan besar yang dihadapi bangsa Indonesia saat ini adalah rendahnya kualitas pembelajaran matematika. Pendidikan matematika Indonesia memiliki mutu yang rendah jika dibandingkan dengan negara-negara maju. Hal tersebut dapat dilihat berdasarkan OECD, PISA (2009) yang diikuti oleh 65 negara, Indonesia mendapat peringkat 61 dengan skor 371 untuk literasi matematika. Sementara untuk ruang lingkup nasional yang terindikasi pada hasil Ujian Nasional 2011, nilai yang diperoleh siswa belum memuaskan pihak-pihak yang terlibat dalam pendidikan matematika. Kusno (2011) mengatakan bahwa:

*“Matematika dan Bahasa Indonesia rupanya menjadi mata pelajaran tersulit dalam Ujian Nasional (UN) 2011 jenjang SMA. Pasalnya, sebanyak 2.391 siswa atau 51,44 persen dinyatakan tidak lulus dalam mata pelajaran Matematika”.*

Hal ini juga sesuai dengan hasil observasi awal yang dilakukan oleh peneliti untuk melihat kemampuan kreatif matematis siswa. Dari penyelesaian yang diberikan oleh siswa dapat disimpulkan bahwa kemampuan kreatif matematis siswa masih rendah, karena dalam menjawab soal yang diberikan sekitar 85% siswa masih mengikuti pola yang ada. Rendahnya kemampuan berfikir kreatif disebabkan oleh faktor internal dan eksternal siswa. Salah satu faktor internal yang berpengaruh adalah kemampuan awal. Kemampuan awal merupakan kemampuan yang dimiliki oleh siswa atau peserta didik sebelum kegiatan belajar mengajar berlangsung. Siswa yang memiliki kemampuan awal yang tinggi, biasanya cenderung lebih mudah dalam menerima materi yang diajarkan oleh guru daripada siswa yang memiliki kemampuan awal yang rendah.

Pelajaran matematika yang diberikan di sekolah telah disusun secara sistematis sehingga untuk masuk pada pokok bahasan lain, kemampuan awal siswa pada pokok bahasan sebelumnya akan dijadikan sebagai bahan pertimbangan. Namun tidak selamanya kemampuan awal tinggi pada siswa berimbas pada prestasi siswa yang tinggi juga atau sebaliknya, semua itu dapat terjadi jika dilakukan pembelajaran yang tepat sehingga dapat mendorong siswa lebih aktif dan penuh semangat dalam belajar.

Salah satu faktor eksternal yang dapat mempengaruhi kemampuan berfikir kreatif matematis siswa adalah proses pembelajaran di kelas. Sesuai dengan observasi awal penulis, sejauh ini proses pembelajaran di sekolah masih didominasi oleh sebuah paradigma yang menyatakan bahwa sebuah pengetahuan (*knowledge*) merupakan perangkat fakta-fakta yang harus dihafal. Di samping itu, situasi kelas sebagian besar masih berfokus pada guru (*teacher*) sebagai sumber utama pengetahuan, kurangnya penggunaan media (khususnya media elektronik) dalam pembelajaran serta penggunaan metode ceramah sebagai pilihan utama strategi belajar mengajar.

Dalam proses pembelajaran, siswa kurang didorong untuk mengembangkan kemampuan berpikir. Proses pembelajaran di kelas diarahkan kepada kemampuan anak untuk menghafal informasi. Dengan kata lain, proses pendidikan kita tidak diarahkan membentuk manusia cerdas, serta tidak diarahkan untuk membentuk manusia kreatif dan inovatif. Pembelajaran yang menyenangkan memang menjadi langkah awal untuk mencapai hasil belajar yang berkualitas. Pembelajaran kontekstual merupakan model pembelajaran yang mampu mendorong siswa mengkonstruksikan pengetahuan yang telah diperolehnya melalui pola pikir mereka sendiri.

Berkaitan dengan hal tersebut, melalui model kontekstual pembelajaran yang dilakukan akan lebih bermakna. Salah satunya dengan menggunakan model pembelajaran berbasis masalah (*problem-based learning*). Nurhadi, dkk. (2004:56) mendefinisikan Pembelajaran berbasis masalah (*problem-based learning*) adalah:

*“suatu model pengajaran yang menggunakan masalah dunia nyata sebagai suatu konteks bagi siswa untuk belajar tentang cara berpikir kritis, kreatif dan keterampilan pemecahan masalah, serta untuk memperoleh pengetahuan dan konsep yang esensial dari materi pelajaran”.*

Untuk membantu dalam proses berpikir tersebut, gambar dan atau animasi dapat digunakan. TIK dapat berperan di sini. Pembelajaran matematika dengan menggunakan media berbasis teknologi computer sangat baik apabila kita mendukungnya dengan software-software matematika yang akan sangat membantu siswa dalam mengerjakan atau menganalisa persoalan yang ada. Salah satu *software* yang dapat digunakan dalam pembelajaran matematika adalah *Autograph*.

Pembelajaran dengan *Autograph* dapat mengakomodasi siswa yang lamban menerima pelajaran, karena ia dapat memberikan iklim yang bersifat afektif dengan cara yang lebih individual, tidak lupa, tidak pernah bosan, dapat merangsang siswa untuk mengerjakan latihan-latihan. Selain itu penggunaan *Autograph* sebagai media pembelajaran bias memudahkan guru dalam menyampaikan materi, mempermudah siswa untuk menyerap apa yang disampaikan guru, dan terjadinya simulasi karena tersedianya animasi grafik, warna dan musik yang dapat menambah realisme.

Dengan menggunakan *software Autograph* pada materi pergeseran grafik fungsi trigonometri, siswa tidak perlu lagi menggambarkan setiap pergeseran fungsi

yang tentunya akan membutuhkan waktu lebih lama. Siswa hanya perlu menentukan persamaan dan mendapatkan gambar yang diinginkan dengan *Autograph*. Sehingga, kesempatan siswa untuk mengembangkan dan menjelajah lebih besar. Dan hal tersebut diharapkan dapat berpengaruh kepada penanaman konsep dasar yang nantinya akan menjadi kemampuan awal siswa untuk materi pelajaran selanjutnya, dan meningkatkan kemampuan berfikir kreatif siswa.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui: (1) peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa SMA yang diberi model *problem based learning* menggunakan *software Autograph* dan model pembelajaran *problem based learning*. (2) Interaksi antara kemampuan awal matematis siswa dengan model pembelajaran terhadap kemampuan berfikir kreatif matematis. (3) Proses penyelesaian masalah kemampuan berfikir kreatif matematis siswa melalui *problem based learning* menggunakan *software Autograph*.

### **Metode Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan di Sekolah Menengah Atas (SMA) Swasta Panca Budi Medan kelas X. Populasi penelitian ini adalah seluruh siswa Sekolah Menengah Atas (SMA) Swasta Panca Budi Medan tahun pelajaran 2012/2013. Sampel pada penelitian ini adalah siswa kelas X. Sekolah tersebut dapat mewakili kelas X SMA yang ada di kota Medan dengan kategori akreditasi B (baik).

Alasan dipilihnya sekolah dengan level menengah dikarenakan level kemampuan akademik siswanya heterogen. Penelitian ini dilakukan dengan metode quasi experiment (eksperimen semu) sebab kelas yang digunakan telah terbentuk sebelumnya. Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi tiga tahapan, yaitu: (1) tahap pengembangan perangkat pembelajaran dan instrumen penelitian, (2) tahap uji coba perangkat pembelajaran dan instrumen penelitian, (3) tahap pelaksanaan eksperimen.

Instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan data dalam penelitian ini terdiri dari tes berpikir kreatif matematis. Sedangkan untuk kegiatan pembelajaran dibuat Rencana Pembelajaran dan Lembar Aktivitas Siswa (LAS) yang disertai soal-soal berpikir kreatif matematis. Soal tes kemampuan berpikir kreatif matematis pada penelitian ini berbentuk uraian. Selanjutnya, untuk menjamin validasi isi (*content validity*) dilakukan dengan menyusun kisi-kisi soal tes kemampuan berpikir kreatif matematis siswa yang dapat diukur dari soal-soal yang diberikan meliputi kemampuan:

1. *Fluency*, dengan indikator:
  - a. Mencetuskan lebih dari satu jawaban atau penyelesaian masalah.
  - b. Memberikan lebih dari satu cara untuk menyelesaikan masalah.

2. *Fleksibility*, dengan indikator:
  - a. Dapat melihat suatu masalah lebih dari satu sudut pandang
  - b. Mencari alternatif yang berbeda
  - c. Mampu mengubah cara model atau cara pemikiran
3. *Elaboration*, dengan indikator:
  - a. Mampu mengembangkan suatu produk
  - b. Menambahkan atau memperinci detail-detail dari suatu objek lebih menarik
4. *Originality*, dengan indikator:
  - a. Kemampuan untuk menghasilkan ide yang tak biasa di antara kebanyakan atau jarang

		MODEL PEMBELAJARAN	
		Kemampuan kreatif matematis siswa <i>problem based learning</i> menggunakan <i>software Autograph</i> (PAK)	Kemampuan kreatif matematis siswa pembelajaran <i>problem based learning</i> (PBK)
Kemampuan Awal Siswa	Tinggi (T)	PAKT	PBKT
	Rendah (R)	PAKR	PBKR

Analisis data perbedaan peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa pada model *problem based learning* menggunakan *software Autograph* dan pengajaran *problem based learning* dianalisis dengan statistik inferensial. Data nilai gain yang diperoleh dari skor kemampuan kreatif matematis siswa dikelompokkan menurut model *problem based learning* menggunakan *software Autograph* dan model *problem based learning*. Untuk selanjutnya, dilakukan uji MANOVA dan ANOVA untuk menguji hipotesis yang disesuaikan dengan permasalahannya. Seluruh perhitungan statistik menggunakan bantuan komputer yakni program Microsoft Excel dan program SPSS 17.

### Rancangan Blok Lengkap Acak

Data yang diperoleh dari hasil tes awal dan tes akhir untuk kemampuan kreatif matematis dianalisis untuk mengetahui peningkatan kemampuan kreatif matematis siswa. Skor diperoleh dari hasil tes siswa sebelum dan setelah belajar dengan model *problem based learning* menggunakan *software Autograph* dianalisa dengan cara membandingkan dengan skor siswa yang diperoleh dari hasil tes siswa sebelum dan setelah belajar dengan model *problem based learning*. Besarnya peningkatan sebelum dan sesudah pembelajaran secara keseluruhan dihitung dengan rumus gain ternormalisasi (*normalized gain*). Selanjutnya digunakan uji MANOVA untuk melihat apakah peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa yang diajar dengan model *problem based learning* menggunakan *software Autograph* lebih baik dari siswa yang diajar dengan model *problem based learning*. Untuk melihat interaksi antara kemampuan awal matematis siswa dengan model pembelajaran terhadap kemampuan awal dan berfikir kreatif matematis siswa, maka uji yang digunakan adalah ANOVA.

## Hasil dan Pembahasan

Sebelum data dianalisis, terlebih dahulu dilakukan uji normalitas data sebagai syarat analisis kuantitatif. Setelah dilakukan pengolahan data hasil pretes kemampuan berpikir kreatif terlihat bahwa semua skor indikator kemampuan berpikir kreatif tidak normal kecuali keseluruhan aspek berpikir kreatif. Karena semua indikator berpikir kreatif tidak normal maka untuk menguji perbedaan rata-rata pretest setiap indikator pada kelas eksperimen dan kelas kontrol digunakan Uji Mann Withney. Nilai signifikan pretest keseluruhan aspek 0,776. Nilai signifikan tersebut lebih besar dari taraf signifikan 0,05 sehingga hipotesis nol yang menyatakan bahwa tidak terdapat perbedaan distribusi skor pretest kemampuan berpikir kreatif matematis kelas eksperimen dengan kelas kontrol diterima.

Setelah dilakukan pengolahan data hasil postest kemampuan berpikir kreatif matematika terlihat bahwa semua skor indikator kemampuan berpikir kreatif tidak normal kecuali keseluruhan aspek berpikir kreatif. Karena semua indikator berpikir kreatif tidak normal maka untuk menguji perbedaan rata-rata pretest setiap indikator pada kelas eksperimen dan kelas kontrol digunakan uji Mann Withney. Dari perhitungan, nilai signifikan postest *fluency*, *fleksibilitas*, *elaboration*, dan *originaly* 0,000. Nilai signifikan tersebut lebih kecil dari taraf signifikan 0,05 sehingga hipotesis nol ditolak. Dengan kata lain terdapat perbedaan skor postest kemampuan kreatif matematis antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol.

Selanjutnya dilakukan uji homogenitas. Varians pretes kemampuan berpikir kreatif aspek\_keseluruhan di kelas eksperimen ( $S^2_E$ ) = 0,217241 dan variansi pretes berpikir kreatif aspek keseluruhan di kelas control ( $S^2_K$ ) = 0,202299. Maka diperoleh:  $F_{Hitung} = 1,073$  dan  $F_{Tabel} = 1,875$  Karena  $F_{Hitung} < F_{Tabel}$  maka  $H_0$  diterima artinya data kemampuan berpikir kreatif aspek keseluruhan adalah homogen. Untuk postes kemampuan berpikir kreatif aspek keseluruhan di kelas eksperimen ( $S^2_E$ ) = 5,5965 dan variansi pretes aspek keseluruhan kelas kontrol ( $S^2_K$ ) = 4,9022. Maka diperoleh:  $F_{Hitung} = 1,1416$  dan  $F_{Tabel} = 1,875$ . Karena  $F_{Hitung} < F_{Tabel}$  maka  $H_0$  diterima artinya data postes kemampuan berpikir kreatif aspek keseluruhan adalah homogen. Nilai signifikansi (mean) pretes 0,575 > 0,005 dan untuk postes 0,732 > 0,005 maka dapat disimpulkan bahwa kelas eksperimen dan kelas kontrol untuk pretes dan postes kemampuan berpikir kreatif matematika memiliki varians yang sama.

Untuk menguji perbedaan rata-rata pretest dan postes setiap indikator pada kedua kelas digunakan Uji Manova. Dari perhitungan menggunakan SPSS terlihat angka Box's M adalah 0.983 dengan angka sig. 1.000. karena nilai signifikannya lebih besar dari 0,05 maka  $H_0$  diterima. Hal ini berarti matriks varians-kovarians pada indikator pretest kemampuan berpikir kreatif matematis sama untuk setiap kelompok pembelajaran. Dari hasil perhitungan menggunakan SPSS, pada angka signifikansi

yang diuji dengan prosedur Pillai, Wilks' Lambda, Hotelling's trace, dan Roy's. Largest Root, keempat prosedur tersebut menunjukkan angka yang lebih besar dari 0.05 yaitu 0.995. dengan demikian dapat disimpulkan bahwa  $H_0$  diterima. Karena  $H_0$  diterima, maka disimpulkan bahwa rata-rata pretes kemampuan berpikir kreatif matematis siswa dengan *problem based learning* menggunakan *software Autograph* sama dengan rata-rata pretes kemampuan berpikir kreatif matematis siswa dengan *problem based learning*.

Dari perhitungan menggunakan SPSS terlihat angka Box's M adalah 32.122. dengan angka sig. 0.000. karena nilai signifikannya lebih kecil dari 0,05 maka  $H_0$  ditolak. Hal ini berarti matriks varians-kovarians pada indikator postes kemampuan berpikir kreatif matematis berbeda untuk setiap kelompok pembelajaran.

Dari hasil perhitungan menggunakan SPSS, pada angka signifikansi yang diuji dengan prosedur Pillai, Wilks' Lambda, Hotelling's trace, dan Roy's. Largest Root, keempat prosedur tersebut menunjukkan angka yang lebih kecil dari 0.05 yaitu 0.000. dengan demikian dapat disimpulkan bahwa  $H_0$  ditolak. Karena  $H_0$  ditolak, maka disimpulkan bahwa rata-rata postes kemampuan berpikir kreatif matematis siswa dengan *problem based learning* menggunakan *software Autograph* lebih baik daripada rata-rata postes kemampuan berpikir kreatif matematis siswa dengan *problem based learning*.

Untuk mengetahui gain kemampuan berpikir kreatif dapat dilihat dari tabel Tests of Between-Subjects pada perhitungan menggunakan MANOVA, dan diperoleh angka signifikan  $0,000 < 0,05$ . Dengan demikian, untuk uji variable peningkatan kemampuan kreatif matematis, berdasarkan kriteria keputusan dapat ditarik kesimpulan bahwa rata-rata kemampuan kreatif matematis siswa dengan *problem based learning* menggunakan *software Autograph* lebih baik daripada rata-rata gain kemampuan kreatif matematis siswa dengan *problem based learning*.

Untuk mengetahui interaksi antara kemampuan awal matematis siswa dengan model pembelajaran yang digunakan yaitu *problem based learning* menggunakan *software Autograph* dan *problem based learning* terhadap kemampuan berfikir kreatif digunakan uji ANOVA 2 jalur. Dari hasil perhitungan diperoleh, angka signifikansi menunjukkan angka yang lebih besar dari 0.05 yaitu 0.567. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa tidak ada interaksi antara kemampuan awal matematis siswa dengan model pembelajaran yang digunakan terhadap kemampuan berfikir kreatif matematis siswa. Interaksi adalah kerja sama dua variabel bebas atau lebih dalam mempengaruhi suatu variabel tergantung. Interaksi terjadi jika suatu variabel bebas memiliki efek-efek yang berbeda terhadap suatu variabel tergantung pada berbagai tingkat dari suatu variabel bebas lainnya. Dalam penelitian ini terungkap bahwa tidak ada interaksi. Ini berarti bahwa model pembelajaran bekerja sendiri-sendiri dalam mempengaruhi prestasi belajar, dengan kata lain peningkatan berfikir kreatif matematis siswa bergantung pada model pembelajaran yang digunakan (dalam hal ini

*problem based learning* menggunakan *software Autograph* dan *problem based learning*).

### **Simpulan dan Saran**

Berdasarkan hasil analisis data dan temuan penelitian selama pelaksanaan *problem based learning* menggunakan *software Autograph* dengan menekankan pada kemampuan berpikir kreatif matematis, diperoleh beberapa kesimpulan yang merupakan jawaban atas pertanyaan-pertanyaan yang diajukan dalam rumusan masalah. Kesimpulan-kesimpulan tersebut adalah sebagai berikut:

1. Peningkatan kemampuan berpikir kreatif dan pemecahan masalah matematis siswa yang memperoleh *problem based learning* menggunakan *software Autograph* lebih baik daripada kemampuan berpikir kreatif matematis siswa yang memperoleh pembelajaran *problem based learning*. Peningkatan kemampuan berfikir kreatif untuk kelompok eksperimen adalah 0,8 dengan ketegori tinggi dan kelas kontrol 0,3 dengan kategori sedang.
2. Tidak terdapat interaksi antara kemampuan awal matematis siswa dan model pembelajaran yang digunakan terhadap kemampuan berfikir kreatif matematis siswa.
3. Proses penyelesaian masalah kemampuan berfikir kreatif matematis siswa melalui *problem based learning* menggunakan *software Autograph* lebih baik lebih baik dari pembelajaran biasa.

Berdasarkan hasil penelitian, peneliti menyarankan beberapa hal berikut:

Bagi guru matematika:

1. *Problem based learning* menggunakan *software Autograph* pada pembelajaran matematika yang menekankan kemampuan berpikir kreatif dan pemecahan masalah matematis siswa dapat dijadikan sebagai salah satu alternatif untuk menerapkan pembelajaran matematika yang inovatif khususnya dalam mengajarkan materi grafik fungsi trigonometri.
2. Perangkat pembelajaran yang dihasilkan dapat dijadikan sebagai bandingan bagi guru dalam mengembangkan perangkat pembelajaran matematika dengan *problem based learning* menggunakan *software Autograph* pada pokok bahasan grafik fungsi trigonometri.

Kepada lembaga terkait:

1. *Problem based learning* menggunakan *software Autograph* dengan menekankan kemampuan berpikir kreatif matematis masih sangat asing bagi guru maupun siswa, oleh karenanya perlu disosialisasikan oleh sekolah atau lembaga terkait dengan harapan dapat meningkatkan hasil belajar matematika siswa, khususnya meningkatkan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa.
2. *Problem based learning* menggunakan *software Autograph* dapat dijadikan sebagai salah satu alternatif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa pada pokok bahasan grafik fungsi trigonometri sehingga dapat

dijadikan masukan bagi sekolah untuk dikembangkan sebagai strategi pembelajaran yang efektif untuk pokok bahasan matematika yang lain.

Kepada peneliti lanjutan:

1. Melakukan penelitian lanjutan yang bisa mengkaji aspek lain secara terperinci dan benar-benar diperhatikan kelengkapan pembelajaran agar aspek yang belum terjangkau dalam penelitian ini diperoleh secara maksimal.
2. Dapat dilakukan penelitian lanjutan dengan *problem based learning* menggunakan *software Autograph* dalam meningkatkan kemampuan matematika dalam jumlah sampel yang lebih luas, yang berasal dari dua atau lebih sekolah.

### Daftar Pustaka

- Amir, M. 2009. *Inovasi Pendidikan Melalui Problem Based Learning*. Kencana. Jakarta.
- Arends, R. 2008. *Learning to Teach Belajar Untuk Mengajar*. Pustaka Pelajar. Yogyakarta.
- Arikunto, S. 2006. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Bumi Aksara. Jakarta.
- Depdiknas. 2006. Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 22 Tahun 2006 Tentang Standar Isi Sekolah Menengah Atas. Depdiknas. Jakarta.
- Fergusson, George A. 1989. *Statistical Analisis In Psychology and Education*. Sixth Edition. Mc.Graw-Hill Intrnational Book Co. Singapore.
- Hawadi, R. 2001. *Kreativitas*. Grasindo. Jakarta.
- Hamalik, O. 2003. *Proses Belajar Mengajar*. Bumi Aksara. Jakarta.
- Ismaimusa, Dasa. 2010. Kemampuan Berpikir Kritis Dan Kreatif Matematis Siswa SMP Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah Dengan Strategi Konflik Kognitif. Tesis tidak diterbitkan. Program Pascasarjana UPI Bandung. Bandung.
- Johnson, Elaine B. 2002. *Contextual Teaching and Learning: What it is and why it's here to stay*. Corwin Press, Inc. Thousand Oaks.
- Kemdikbud. 2003. *Undang Undang Nomor 20 Tahun 2003*. <http://www.sdm.data.kemdikbud.go.id>. Diakses pada tanggal 2 Juli 2016.
- Kusno. 2011. Hasil Ujian Nasional Tingkat SMA. <http://www.today.co.id>. Diakses pada tanggal 2 Juli 2016.
- National Council of Teacher of Mathematics. 2000. *Principles and Standarts for School Mathematics*. VA: NCTM. Reaston.

- Noer, S.N. 2007. Pembelajaran Open-Ended Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematik Dan Kemampuan Berpikir Kreatif. Tesis tidak diterbitkan. Program Pascasarjana UPI Bandung. Bandung.
- Nurhadi, dkk. 2004. *Pembelajaran Kontekstual (Contextual Teaching and Learning) dan Penerapannya dalam KBK*, Penerbit Universitas Negeri Malang. Malang.
- Munandar, U. 2009. *Pengembangan Kreativitas Anak Berbakat*. Rineka Cipta. Jakarta.
- PISA. 2009. *PISA 2009 Results: Executive Summary*. <http://www.oecd.org>. Diakses pada tanggal 2 Juli 2016.
- Pomalato, S.W.Dj. 2005. Pengaruh Penerapan Model Trefinger dalam Mengembangkan Kemampuan Kreatif dan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Kelas 2 Sekolah Menengah Pertama. Disertasi Tidak diterbitkan. UPI. Bandung.
- Pehkonen, Erkki. 1997. The State-of-Art in Mathematical Creativity. <http://www.fiz.karlsruhe.de/fiz/publications/zdm> ZDM Volum 29 (June 1997) Number 3. Electronic Edition ISSN 1615-679X.
- Ruggiero, Vincent R. 1998. *The Art of Thinking. A Guide to Critical and Creative Thought*. New York: Longman, An Imprint of Addison Wesley Longman, Inc.
- Shouksmith, George. 1979. *Intelligence, Creativity and Cognitive Style*. Wiley-Interscience, A Division of John Wiley & Sons, Inc. New York.
- Silver, E.A. 1997. *Fostering Creativity through Instruction Rich in Mathematical Problem Solving and Thinking in Problem Posing*. <http://www.fiz.karlsruhe.de/fiz/publications/zdm> ZDM Volum 29 (June 1997) Number 3. Electronic Edition ISSN 1615-679X.
- Sriyanto. 2007. *Happy with Math*. Indonesia Cerdas. Yogyakarta.
- Sumarmo, U. 2005. *Pengembangan Berpikir Matematis Tingkat Tinggi Siswa SLTP dan SMU serta Mahasiswa Strata Satu melalui Berbagai Pendekatan Pembelajaran*. Laporan Penelitian Lemlit UPI. Bandung.
- Sudjana, N. 1992. *Metode Statistika* Edisi ke-5. Tarsito. Bandung.
- Trianto. 2010. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif*. Kencana Prenada Media Group. Jakarta.
- The, Liang Gie. (2003). *Tehnik Berpikir Kreatif*. Sabda Persada Yogyakarta. Yogyakarta.