

## PEMANFAATAN *GEOMETER'S SKETCHPAD* DALAM MELUKIS FUNGSI TRIGONOMETRI

Agung Deddiliawan Ismail, Rizal Dian Azmi

FKIP Universitas Muhammadiyah Malang

Email: [deddiliawan@gmail.com](mailto:deddiliawan@gmail.com)

### ABSTRAK

Trigonometri merupakan salah satu cabang ilmu Matematika yang banyak digunakan di berbagai bidang. Materi trigonometri kadang menyulitkan bagi para pendidik saat mengajarkan kepada mahasiswa. Ini dikarenakan materi – materi dalam trigonometri memerlukan suatu gambaran simulasi untuk mengajarkan konsep trigonometri kepada peserta didik. Untuk menggambarkan simulasi dari fungsi trigonometri tersebut diperlukan suatu media sebagai tuntunan mahasiswa, dimana media yang tepat untuk itu adalah *Geometer's Sketchpad*. Pendekatan Penelitian yang digunakan adalah penelitian kuantitatif dengan jenis deskriptif. *Pair Sample T-test* digunakan untuk menentukan adanya peningkatan keterampilan melukis mahasiswa. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa pembelajaran dengan memanfaatkan *Geometer's Sketchpad* dapat membantu mahasiswa dalam melukis fungsi Trigonometri. Terlihat dari nilai probabilitas  $0,000 < 0,05$  yang menyatakan bahwa adanya peningkatan keterampilan mahasiswa dalam melukis grafik fungsi Trigonometri.

**Kata kunci:** Trigonometri, *Geometer's Sketchpad*.

### ABSTRACT

Trigonometry is a part of the Mathematics which is used in variety of science area. Trigonometry sometimes becomes a difficult material for teachers to teach due to the materials in trigonometry requires an illustration of the simulation to teach the basic concepts of trigonometry to students. To illustrate the simulation of the trigonometric functions, it needs a media as the guidance of students, in which an appropriate media for the guidance is *Geometer's Sketchpad*. Based on the research that has been conducted, it can be concluded that learning by utilizing *Geometer's Sketchpad* can assist the students in drawing Trigonometry functions. The result is seen from a probability value of  $0.000 < 0.05$ , which states that an increase in students' skills in drawing graphs of Trigonometry functions.

**Keywords:** Trigonometry, *Geometer's Sketchpad*.

### PENDAHULUAN

Trigonometri merupakan salah satu cabang ilmu Matematika. Sejarah mengatakan bahwa Trigonometri lahir karena adanya ilmu Geometri dan Astronomi. Seiring dengan perkembangan pengetahuan Trigonometri berdiri sendiri menjadi salah satu ilmu penting dalam pengetahuan. Manfaat trigonometri digunakan dalam semua bidang termasuk bidang pertahanan militer, kesehatan,

bahkan sampai pada infrastruktur. Materi trigonometri adalah kadang menyulitkan bagi para pendidiks saat mengajarkan kepada peserta didik, daripada mengajarkan materi matematika lainnya. Ini disebabkan oleh karena materi - materi dalam trigonometri memerlukan suatu gambaran atau simulasi untuk membuat peserta didik mengerti dengan konsep pada trigonometri itu sendiri.

Berdasarkan hasil analisis tugas mahasiswa semester 1 kelas B pada materi melukis grafik fungsi  $\sin \theta \cos \theta$  dan dari 42 mahasiswa 28 diantaranya masih mengalami kesalahan dalam menggambar fungsi trigonometri berakibat hasil tes di bawah KKM matakuliah trigonometri yaitu 65. Terlihat bahwa mahasiswa masih kesulitan dalam melukis grafik fungsi trigonometri. Secara konsep mahasiswa dapat memahami, terlihat bahwa mahasiswa dapat menyelesaikan masalah fungsi trigonometri dengan benar. Tetapi untuk memvisualisasikan fungsi trigonometri menjadi suatu grafik masih kesulitan.

Berdasarkan permasalahan tersebut dibutuhkan suatu alat atau media yang mampu membimbing mahasiswa dalam melukis grafik fungsi trigonometri. Sehingga dapat memudahkan mahasiswa untuk mengenali bentuk dan lukisan grafik fungsi trigonometri. Media yang dapat digunakan sebagai *guide* atau penuntun mahasiswa dalam melukis adalah *Geometer's Sketchpad*. Menurut Sugiarto (2009), pemanfaatan media yang dilakukan secara benar akan memberikan kemudahan bagi peserta didik untuk membangun sendiri pengetahuan yang sedang dipelajarinya. Penggunaan sumber multimedia yang menunjang dari aspek pembelajaran terpadu memberikan manfaat dalam pengajaran dan penilaian matematika (Herrington, 1998). Sejalan dengan itu Meng (2011) mengemukakan bahwa software *Geometer's Sketchpad* dapat menjadi inovatif untuk meningkatkan pembelajaran matematika (Norazah dkk, 2008). Sejalan dengan pendapat di atas Rahmawati (2009) juga menjelaskan bahwa *Geometer's Sketchpad* sangat membantu siswa dalam bidang trigonometri.

Berdasarkan latar belakang yang terjadi pada mahasiswa semester 1 kelas B pada matakuliah trigonometri maka rumusan masalah yang akan digunakan adalah bagaimana pemanfaatan *Geometer's Sketchpad* pada materi grafik fungsi trigonometri dan hasil kerja mahasiswa setelah menggunakan *Geometer's Sketchpad* pada materi grafik fungsi trigonometri. Sehingga tujuan penelitian adalah mendeskripsikan penggunaan *Geometer's Sketchpad* pada materi grafik fungsi trigonometri dan hasil kerja mahasiswa setelah menggunakan *Geometri's Sketpad* pada materi grafik fungsi trigonometri.

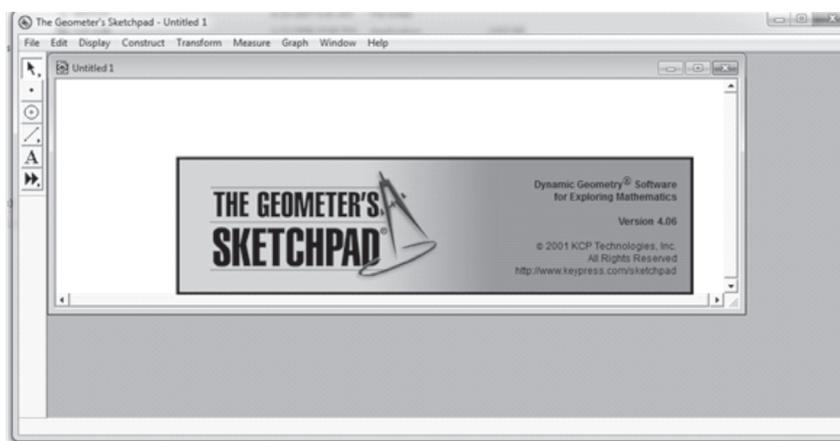
## METODE

Objek penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah mahasiswa UMM Prodi Pendidikan Matematika semester satu kelas B. Pendekatan yang digunakan pada penelitian ini adalah pendekatan kualitatif dan kuantitatif. Arikunto (2006) menjelaskan bahwa penggunaan pendekatan kualitatif ini didasarkan pada tujuan penelitian. Tujuan dalam penelitian ini adalah akan menjelaskan tentang keterampilan mahasiswa dalam melukis fungsi trigonometri setelah menggunakan *Geometer's Sketchpad*. Sedangkan pendekatan kuantitatif akan digunakan sebagai pendukung data kualitatif. Jenis yang digunakan adalah penelitian deskriptif. Dimana penelitian yang dilaksanakan akan dijelaskan berdasarkan apa yang terjadi pada proses penelitian. Teknik analisis data kuantitatif menggunakan uji Pair Sample t-Test sedangkan untuk teknik data kualitatif menggunakan teknik data menurut Miles dan Huberman (2014) yang terdiri atas pengumpulan data, reduksi data dan mengampilan kesimpulan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Mata kuliah Trigonometri sangat difokuskan pada bagian visualisasi grafik dari persamaan trigonometri yang diberikan. Hal ini mengharuskan mahasiswa untuk mengetahui visualisasi grafik yang benar dari berbagai persamaan. Berdasarkan hasil observasi awal didapatkan temuan yaitu masih ada mahasiswa yang masih kesulitan dalam menggambar kurva fungsi trigonometri. Mata kuliah Trigonometri sangat difokuskan pada bagian visualisasi grafik dari

persamaan trigonometri yang diberikan. Hal ini mengharuskan mahasiswa untuk mengetahui visualisasi grafik yang benar dari berbagai persamaan. Pada pembelajaran kedua, pembelajaran Trigonometri yang mengkhususkan pada penggambaran grafik ini dibantu dengan *Geometer's Sketchpad* yang dilakukan pada tanggal 8 Desember 2015. Hal ini dilakukan untuk membantu mahasiswa untuk memvisualisasikan dengan benar berbagai fungsi dalam trigonometri.

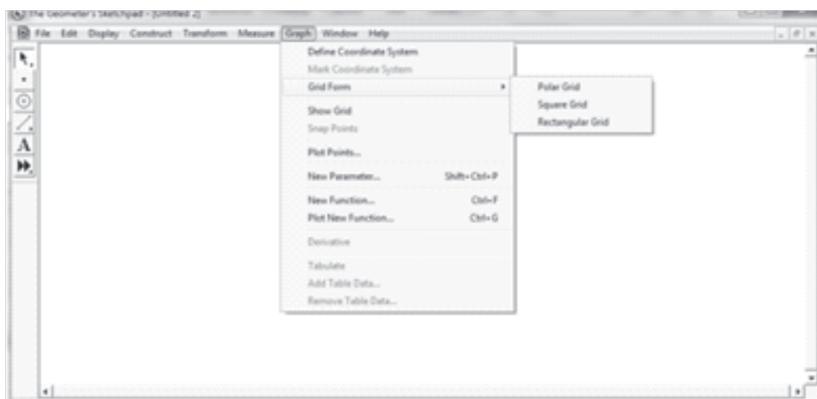


**Gambar 1. Tampilan Geometer's Sketchpad**

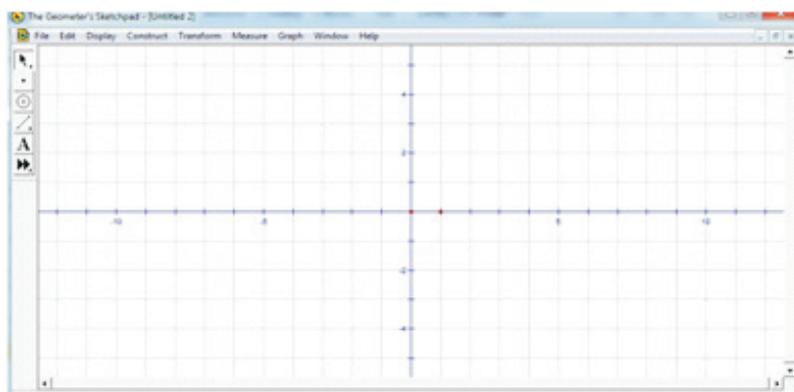
Diawal pembelajaran mahasiswa dikenalkan mengenai menu dasar *Geometer's Sketchpad* seperti Gambar 1. Kemudian siswa dibimbing untuk menggunakan *Geometer's Sketchpad* untuk memvisualisasikan fungsi  $y = 2 \sin x$  pada interval  $[-\pi, 4\pi]$  yang terdapat pada buku latihan Larson (2007) dan Baley & Sarrell (2003). Dengan menggunakan media *Geometer's Sketchpad* ini, mahasiswa dapat melihat animasi pergerakan/perubahan grafik trigonometri yang disebabkan oleh perubahan parameter - parameter yang terdapat pada fungsi - fungsi trigonometri tersebut. Setelah mahasiswa mengerti dengan

perubahan grafik trigonometri ini, mahasiswa diingatkan kembali dengan konsep awal dari fungsi - fungsi trigonometri.

Setelah mengingat konsep dasar dalam menggambar grafik trigonometri mahasiswa dituntun tahap demi tahap dalam menggambar dengan Media *Geometer's Sketchpad*. Mahasiswa diajak untuk menggunakan Media *Geometer's Sketchpad* dengan tujuan agar mahasiswa lebih teliti dalam belajar tentang grafik trigonometri. Langkah pertama yaitu membuka halaman baru dan mengatur halaman dalam bentuk petak atau *grid* (Gambar 2 dan 3).



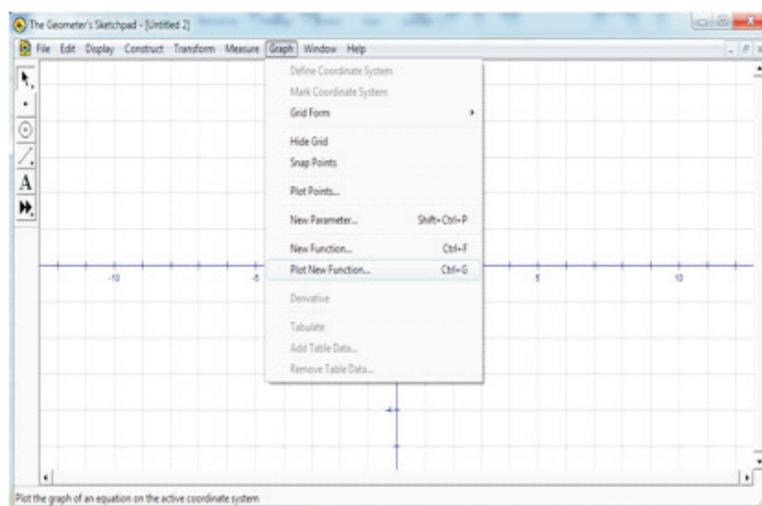
**Gambar 2. Mengatur halaman**



**Gambar 3. Halaman Grid/Petak**

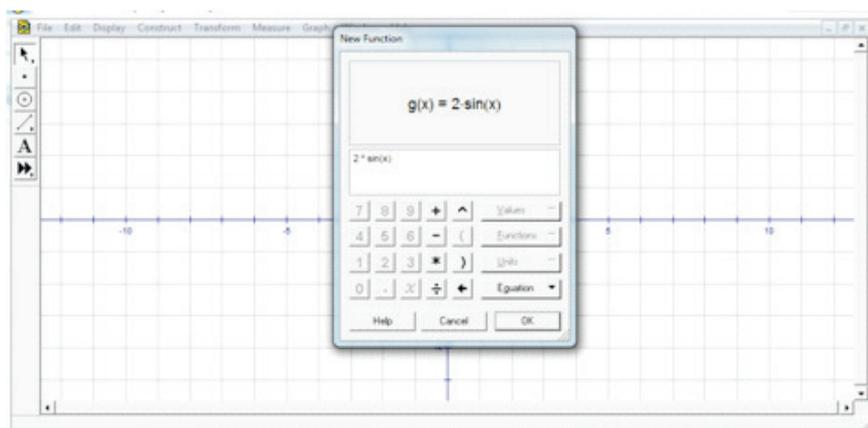
Sebelum menggambar grafik terlebih dahulu mahasiswa diajak untuk mendefinisikan fungsi yang akan divisualisasikan dengan cara memilih menu *Graph* dan memilih submenu *Plot*

*New Functions* (Gambar 4). Fungsi yang didefinisikan bisalh lebih dari satu sehingga akan memudahkan jika ingin membandingkan beberap grafik dalam satu halaman.

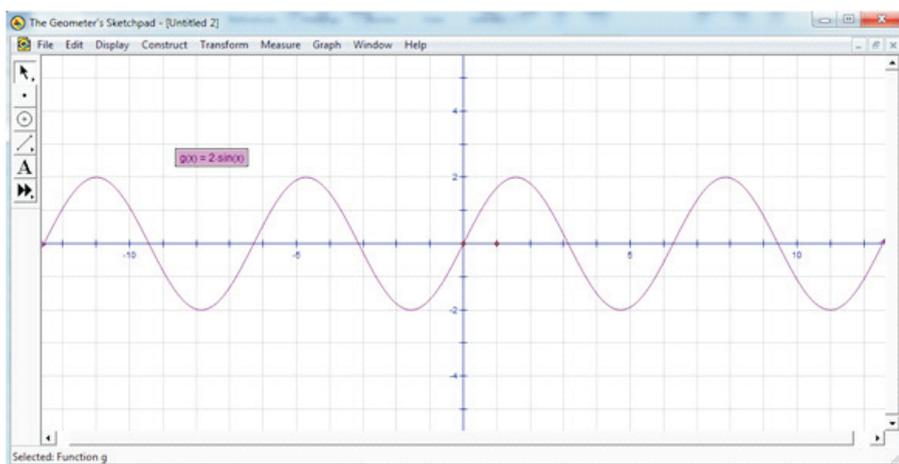


**Gambar 4. New Plot Function**

Langkah selanjutnya adalah memasukkan fungsi  $g(x) = 2 \sin x$  dan tekan *OK*. Maka akan muncul grafik fungsi pada layar seperti Gambar 5.



**Gambar 5. Input Fungsi Trigonometri**



**Gambar 6. Grafik Fungsi  $g(x) = 2 \sin x$**

Selanjutnya mahasiswa diajak untuk menentukan *intercepts*, *maximum points* dan *minimum points* (Gambar 6). Mahasiswa diajak bersama-sama dalam menggambar kurva secara manual dari fungsi  $g(x) = 2 \sin x$ . Fungsi  $g(x) = 2 \sin x = 2 \sin x$  yang artinya bahwa nilai  $y$  adalah dua kali dari  $\sin x$  dan hasil diskusi disapat titik *intercepts*  $(-\pi, 0)$ ,  $(0, 0)$ ,  $(\pi, 0)$ ,  $(2\pi, 0)$  dll. Untuk *minimum points* adalah sebagai berikut  $(-\frac{\pi}{2}, -2)$ ,  $(\frac{3\pi}{2}, -2)$ ,  $(\frac{7\pi}{2}, -2)$  dll. Sedangkan untuk *maximum points*-nya adalah  $(\frac{\pi}{2}, 2)$ ,  $(\frac{5\pi}{2}, 2)$  dll.

Setelah mengerti bagaimana cara penggunaan Media *Geometer's Sketchpad*, mahasiswa diberikan soal latihan dan pada penutup fase pembelajaran kedua ini adalah diberikan *post test* dengan memberikan tugas untuk menggambar beberapa grafik trigonometri secara manual dengan bantuan Media *Geometer's Sketchpad*.

*Post test* yang dilakukan pada setiap pertemuan yang digunakan untuk mengevaluasi hasil pembelajaran yang telah dilakukan. Dari hasil evaluasi yang telah dianalisis dengan sofare SPSS diperoleh

bahwa rata-rata pada data nilai akhir lebih besar dibandingkan nilai awal yang didapat dari hasil observasi awal dan standar deviasinya juga lebih besar. Hal ini menyimpulkan bahwa nilai akhir memiliki rentang data yang lebih luas serta memiliki rata – rata yang lebih baik dibandingkan dengan nilai awal. Sedangkan dari analisis data yang dilakukandisimpulkan bahwa

penggunaan *Geometer's Sketchpad* mempengaruhi nilai mahasiswa. Sehingga dari dua kesimpulan tersebut dapat diketahui bahwa pembelajaran menggunakan *Geometer's Sketchpad* dapat meningkatkan hasil belajar mahasiswa untuk kuliah Trigonometri. Berdasarkan hasil analisis hasil evaluasi didapat nilai statistic sebagai berikut.

| Paired Samples Statistics |             |       |    |                |                 |
|---------------------------|-------------|-------|----|----------------|-----------------|
|                           |             | Mean  | N  | Std. Deviation | Std. Error Mean |
| Pair 1                    | Nilai Awal  | 55.95 | 42 | 8.500          | 1.312           |
|                           | Nilai Akhir | 72.02 | 42 | 10.125         | 1.562           |

| Paired Samples Correlations     |    |             |      |
|---------------------------------|----|-------------|------|
|                                 | N  | Correlation | Sig. |
| Pair 1 Nilai Awal & Nilai Akhir | 42 | .388        | .011 |

| Paired Samples Test |                          |                    |                |                 |   |         |         |                 |       |
|---------------------|--------------------------|--------------------|----------------|-----------------|---|---------|---------|-----------------|-------|
|                     |                          | Paired Differences |                |                 |   | t       | df      | Sig. (2-tailed) |       |
|                     |                          | Mean               | Std. Deviation | Std. Error Mean | 95% Confidence Interval of the Difference |         |         |                 |       |
|                     |                          |                    |                |                 | Lower                                     |         |         |                 | Upper |
| Pair 1              | Nilai Awal - Nilai Akhir | -16.071            | 10.391         | 1.603           | -19.309                                   | -12.833 | -10.024 | 41              | .000  |

### Hipotesis

Ho : Kedua rata-rata adalah identik (rata-rata nilai sebelum dan setelah diberlakukannya pembelajaran dengan *Geometer's Sketchpad* adalah sama).

H1 : Kedua rata-rata tidak identik (rata-rata nilai sebelum dan setelah diberlakukannya pembelajaran dengan *Geometer's Sketchpad* adalah berbeda).

Karena nilai probabilitas  $0,000 < 0,05$  maka Ho ditolak (H1 diterima), dengan kesimpulan yang sama dengan point a bahwa penggunaan *Geometer's Sketchpad* mempengaruhi nilai mahasiswa pada mata kuliah Trigonometri.

Dari tabel paired samples statistic pada Gambar 2. Diperoleh bahwa rata-rata pada data nilai akhir (nilai setelah penggunaan *Geometer's sketchpad*) lebih besar dibandingkan nilai awal (nilai sebelum penggunaan *Geometer's Sketchpad*) dan standar deviasinya juga lebih besar. Hal ini

menyimpulkan bahwa nilai akhir memiliki rentang data yang lebih luas serta memiliki rata – rata yang lebih baik dibandingkan dengan nilai awal. Sedangkan dari analisis **ad**an **b** disimpulkan bahwa penggunaan *Geometer's Sketchpad* mempengaruhi nilai mahasiswa. Sehingga dari dua kesimpulan tersebut dapat diketahui bahwa pembelajaran menggunakan *Geometer's Sketchpad* dapat meningkatkan hasil belajar mahasiswa untuk kuliah Trigonometri.

### SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa pembelajaran dengan memanfaatkan *Geometer's Sketchpad* dapat membantu mahasiswa dalam melukis fungsi Trigonometri. Terlihat dari nilai probabilitas  $0,000 < 0,05$  yang menyatakan bahwa adanya peningkatan keterampilan mahasiswa dalam menggambar grafik fungsi Trigonometri.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Arikunto, S. 2006. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta : Bumi Aksara.
- Baley, John B & Sarrell, Gary. 2003. *Trigonometry Revised Third Edition*. USA: The McGraw-Hill Companies, Inc.
- Herrington, A, Jan. H, Len. S & R. Oliver. 1998. Learning to Teach and Assess Mathematics Using Multimedia: A Teacher Development Project. *Journal of Mathematics Teacher Education 1*: 89-112.
- Larson, Ron & Hostetler, Robert. 2007. *Trigonometry Seventh Edition*. USA: Brooks/Cole
- Meng, C. C. & L. C. Sam. 2011. Encouraging the Innovative Use of Geometer?s Sketchpad through Lesson Study. *Journal of Mathematics Teacher Education Vol.2, No.3, 236-243*.
- Miles dan Huberman. 2014. *Qualitative Data Analysis A Methods Sourcebook Edition 3*. Los Angels: SAGE.
- Norazah, N, E. Zakaria, M. A. Embi & R. M. Yassin. 2008. Pedagogical Usability of the Geometer?s Sketchpad (GSP) Digital Module in the Mathematics Teaching. *Proceedings of the 7<sup>th</sup> WSEAS International Conference on EDUCATION and EDUCATIONAL TECHNOLOGY : 240-245*.
- Rahmawati, D. 2009. *Penerapan Metode Pembelajaran Penemuan Berbantuan Software GSP pada Materi Teorema Pythagoras di Kelas VIII Bilingual SMP Al-Azhar Menganti Gresik*. Surabaya : Universitas Negeri Surabaya.
- Sugiarto. 2009. *Workshop Pendidikan Matematika 1*. Semarang: Jurusan Matematika FMIPA UNNES.