

# Penerapan Pendekatan Saintifik Berbasis *Geogebra* dalam Pembelajaran Matematika

Dwi Novitasari<sup>\*</sup>, Indrawati, Dwi Kartika Risfianty

<sup>a</sup> Universitas Nahdlatul Wathan Mataram, Nusa Tenggara Barat, Indonesia

<sup>\*</sup> Alamat Surel: [dnovita2791@gmail.com](mailto:dnovita2791@gmail.com)

## Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui penerapan pendekatan saintifik berbasis *GeoGebra* terhadap hasil belajar matematika siswa. Penelitian ini adalah penelitian eksperimen yaitu *pre-experimental design* dengan desain *one group pretest-posttest design*. Populasi dalam penelitian ini yaitu seluruh siswa SMA Negeri 6 Mataram sedangkan sampel dalam penelitian ini yaitu siswa kelas XI IPA 1 yang berjumlah 38 orang siswa. Metode pengumpulan data yaitu melalui tes dan dokumentasi sedangkan analisis data menggunakan uji normalitas, homogenitas, uji t dan uji gain (N-Gain). Hasil penelitian menunjukkan bahwa : 1) nilai rata-rata pretest adalah 71,39 dan hasil rata-rata posttest adalah 82,53 yang menunjukkan bahwa terjadi peningkatan rata-rata sebesar 11,14; 2) hasil uji t menunjukkan bahwa nilai Sig. = 0,0001 < 0,05; 3) rata-rata uji gain menunjukkan bahwa peningkatan kompetensi siswa sebagian besar termasuk dalam kriteria sedang yaitu sebanyak 57,89%. Hal ini berarti dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh pendekatan saintifik berbasis *GeoGebra* terhadap hasil belajar matematika yaitu dapat meningkatkan hasil belajar matematika siswa.

## Kata kunci:

pendekatan saintifik, *GeoGebra*, pembelajaran matematika

© 2019 Dipublikasikan oleh Jurusan Matematika, Universitas Negeri Semarang

## 1. Pendahuluan

Pertumbuhan dan perkembangan teknologi belakangan ini telah semakin pesat dan maju. Perkembangan ini harus dapat dimanfaatkan juga oleh dunia pendidikan dalam usaha untuk meningkatkan mutu pendidikan khususnya di Indonesia.

Pendekatan pengajaran tradisional yang lebih pada kegiatan menghafal prosedur dan berpusat pada guru perlahan bertransisi menjadi pengajaran yang lebih berpusat kepada siswa dalam memahami konsep-konsep dasar yang merupakan jalan utama untuk memenuhi standar dalam Kurikulum Inti Matematika.

Salah satu dimensi pendekatan yang berpusat pada siswa dapat dilakukan dengan mengintegrasikan teknologi dalam desain instruksional, dimana siswa memanipulasi, menggambar, mengatur dan masukan variabel dalam pemecahan masalah matematika.

Peningkatan perangkat mobile dikalangan siswa maupun mahasiswa yang dilengkapi dengan akses internet yang besar pun membuat banyak sekolah sekarang mulai mengubah praktik pembelajaran tradisional dalam upaya untuk mendukung pembelajaran lebih berpusat pada siswa (Juan, 2015).

Pendekatan pengajaran dan pembelajaran matematika pun telah berkembang dalam kaitannya dengan teknologi. Beberapa perangkat lunak yang dinamis diarahkan terhadap pendidikan matematika dalam memberikan konteks visual yang kaya dan memungkinkan siswa memahami konsep-konsep dalam cara yang berarti. Menyediakan siswa dengan representasi dari konsep-konsep dan keterkaitan antara representasi adalah bagian dari pembelajaran bermakna (Bulut, *et al.* 2015).

To cite this article:

Novitasari, D., Indrawati, & Dwi, K.,R. (2019). Pendekatan Saintifik Berbasis *GeoGebra* dalam Pembelajaran Matematika. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika 2*, 178-184

*The National Council of Teachers of Mathematics* [NCTM] (2000) juga menyoroti pentingnya penggunaan software matematika dinamis agar memungkinkan siswa membuat hubungan antara representasi menjadi lebih mudah dan penuh arti.

Banyak studi akademis yang telah menunjukkan bahwa ada korelasi yang positif antara penggunaan teknologi dengan prestasi matematika siswa dalam proses pembelajaran di kelas (Tsitsia, 2014; Juan, 2015; Yildiz, 2016; Öçal, 2017).

Perubahan kurikulum yang dilakukan oleh pemerintah dari Kurikulum 2006 menjadi Kurikulum 2013 menyebabkan pembelajaran matematika di Sekolah Menengah Atas (SMA) juga mengalami perubahan yaitu dengan diintegrasikannya penggunaan TIK dalam pembelajaran dengan tujuan untuk mengurangi kesulitan yang dialami oleh siswa dalam belajar. Salah satu software yang dapat dikembangkan menjadi media pembelajaran matematika adalah *GeoGebra*.

*GeoGebra* dirancang untuk menggabungkan fitur dari software geometri dinamis (misalnya Cabri Geometri, ilmu ukur ini Sketchpad) dan sistem aljabar komputer (misalnya Derive, Maple) dalam tunggal, terpadu, dan mudah digunakan sistem untuk mengajar dan belajar matematika.

*GeoGebra* bersifat multi representasi, yaitu: 1) adanya tampilan aljabar; 2) adanya tampilan grafis; dan 3) adanya tampilan numerik. Ketiga tampilan ini saling terhubung secara dinamik (Hohenwarter & Zsolt, 2009). Hal tersebut membantu siswa dalam mempelajari objek geometri dan aljabar yang bersifat abstrak, mudah digunakan serta dapat diperoleh secara gratis. Karena keunggulan ini, penggunaan *GeoGebra* diharapkan mampu mengurangi kesulitan belajar yang dialami siswa dan memotivasi siswa untuk belajar matematika serta lebih mudah memahami konsep-konsep matematika yang bersifat abstrak.

Hohenwarter menambahkan bahwa *GeoGebra* sangat bermanfaat sebagai media pembelajaran matematika dengan beragam aktivitas sebagai berikut; a) sebagai media demonstrasi dan visualisasi yaitu dalam pembelajaran yang bersifat tradisional, guru memanfaatkan *GeoGebra* sebagai media demonstrasi dan visualisasi konsep-konsep matematika tertentu; b) sebagai alat bantu konstruksi yaitu memvisualisasikan konstruksi konsep matematika tertentu, misalnya mengkonstruksi lingkaran dalam maupun lingkaran luar segitiga, atau garis singgung; c) sebagai alat bantu proses penemuan yaitu alat bantu bagi siswa dalam menemukan suatu konsep matematis, misalnya tempat kedudukan titik-titik.

Dilain pihak, pembelajaran matematika di kelas tidak cukup hanya dilakukan dengan mengintegrasikan TIK, tapi juga diperlukan perangkat pembelajaran matematika yang sesuai dengan karakteristik Kurikulum 2013. Usaha untuk menyampaikan materi pelajaran agar siswa merasa senang, guru harus bisa merancang dan mengembangkan suatu perangkat pembelajaran yang dapat melibatkan siswa secara aktif dan mengubah gaya belajar yang semula menghafal rumus menjadi gaya belajar yang lebih bermakna. Salah satu hal yang harus diperhatikan dalam mengembangkan perangkat pembelajaran yaitu menggunakan model dan pendekatan pembelajaran yang tepat.

Hal tersebut menuntut penerapan pembelajaran saintifik dalam pembelajaran. Proses pembelajaran saintifik merupakan perpaduan antara proses pembelajaran yang terfokus pada eksplorasi, elaborasi, dan konfirmasi. Oleh karena itu, kurikulum 2013 mengamanatkan esensi pendekatan saintifik dalam pembelajaran.

Pendekatan ilmiah (*scientific approach*) dalam pembelajaran terdiri atas kegiatan mengamati (untuk mengidentifikasi hal-hal yang ingin diketahui), merumuskan pertanyaan (dan merumuskan hipotesis), mencoba/ mengumpulkan data (informasi)

dengan berbagai teknik, mengasosiasi/ menganalisis/mengolah data (informasi) dan menarik kesimpulan serta mengkomunikasikan hasil yang terdiri dari kesimpulan untuk memperoleh pengetahuan, keterampilan dan sikap. Langkah-langkah tersebut dapat dilanjutkan dengan kegiatan mencipta (Lampiran Permendikbud No. 103 Tahun 2014).

Penerapan pendekatan saintifik berbasis GeoGebra ini dapat mengarahkan siswa untuk menemukan sendiri konsep-konsep matematika menggunakan aplikasi GeoGebra dengan bimbingan dan arahan dari guru sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna.

Berdasarkan pemaparan tersebut, maka dalam penelitian ini dilakukan penelitian untuk melihat bagaimana pengaruh penerapan pendekatan saintifik berbasis *GeoGebra* dalam pembelajaran matematika terhadap hasil belajar matematika siswa. Hasil penelitian ini diharapkan dapat dijadikan masukan bagi guru agar dapat menerapkan pendekatan saintifik berbasis *GeoGebra* ini dalam pembelajaran di sekolah khususnya dalam memanfaatkan IT.

Hipotesis alternatif yang akan diuji kebenarannya dalam penelitian ini adalah:

$H_0$  : Tidak ada perbedaan hasil belajar siswa antara nilai *pretest* dan nilai *posttest*.

$H_1$  : Ada perbedaan hasil belajar siswa antara nilai *pretest* dan nilai *posttest*.

## 2. Metode

Penelitian ini adalah penelitian eksperimen yaitu *pre-experimental design* dengan desain penelitian berupa *One Group Pretest-Posttest Design*. Rancangan ini menggunakan kontrol yang minimal. Desain ini dapat digambarkan sebagai berikut :

**Tabel 1.** *One Group Pretest-Posttest Design*

<i>Pretest</i>	<i>Perlakuan</i>	<i>Posttest</i>
O <sub>1</sub>	X	O <sub>2</sub>

Sumber : (Sugiyono,2012:75)

Prosedur penelitian ini yaitu sebagai berikut : a) memberikan *pretest* atau tes awal (O<sub>1</sub>) untuk mengetahui skor rata-rata awal subjek penelitian sebelum mendapat pengajaran dengan pendekatan saintifik berbasis *GeoGebra*; b) memberikan perlakuan (X) yaitu pembelajaran dengan menggunakan pendekatan saintifik berbasis *GeoGebra*; c) melakukan *posttest* atau tes akhir (O<sub>2</sub>) setelah subjek mendapatkan perlakuan X; d) membandingkan O<sub>1</sub> dan O<sub>2</sub> untuk mengetahui apakah ada perbedaan atau tidak sebagai akibat dari adanya perlakuan X; e) perbedaan tersebut bila ada diuji atau dianalisis dengan teknik statistik yang sesuai untuk menentukan apakah perbedaan tersebut signifikan; f) menginterpretasikan hasil analisis statistik yang telah dilakukan untuk memberi makna.

Penelitian ini dilakukan pada salah satu Sekolah Menengah Atas (SMA) di Kota Mataram yaitu SMA Negeri 6 Mataram. Populasi dalam penelitian ini yaitu seluruh siswa SMA Negeri 6 Mataram tahun pelajaran 2017/2018 sedangkan terpilih 1 kelas sebagai kelas eksperimen dengan menggunakan teknik cluster random sampling yaitu kelas XI IPA 1 yang terdiri dari 38 orang siswa. Dalam penelitian ini, variabel bebasnya yaitu pendekatan pembelajaran saintifik berbasis *GeoGebra* sedangkan variabel terikatnya yaitu hasil belajar siswa.

Teknik pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan dokumentasi dan tes hasil belajar yang berbentuk soal essay dan terdiri dari 4 butir soal.

Teknik analisis data dilakukan dengan tahapan sebagai berikut:

- Memberikan skor jawaban terhadap pretest dan posttest sesuai dengan kunci jawaban dan pedoman penskoran yang digunakan.
- Membuat tabel skor tes hasil belajar (*pretest* dan *posttest*)
- Menentukan peningkatan kompetensi yang terjadi sebelum dan sesudah pembelajaran dengan menggunakan analisis *normalized gain* atau sering disebut *gain score*. *Gain score* ternormalisasi menurut Hake (1998) dapat digunakan dengan rumus berikut :

$$g = \frac{\text{skor posttes} - \text{skor pretes}}{\text{skor maksimal} - \text{skor pre tes}} \quad (1)$$

Untuk menentukan uji statistik yang digunakan, terlebih dahulu dilakukan pengujian normalitas menggunakan *Shapiro-Wilk* dan homogenitas data dengan menggunakan SPSS. Jika data normal dan homogen, maka akan dilanjutkan dengan menggunakan uji t satu sampel dengan bantuan SPSS.

### 3. Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini menggunakan teknik *pretest-posttest* untuk mengetahui bagaimana pengaruh penerapan pendekatan saintifik berbasis *GeoGebra* terhadap hasil belajar matematika siswa.

*Pretest* dilakukan untuk mengetahui pengetahuan awal siswa sebelum mendapatkan perlakuan berupa penerapan pendekatan saintifik berbasis *GeoGebra* sedangkan *posttest* diberikan setelah mendapatkan perlakuan berupa penerapan pendekatan saintifik berbasis *GeoGebra*. Hasil *pretest* dan *posttest* sebagai berikut.

**Tabel 2.** Data Nilai *Pretest* dan *Posttest*

		Pretest	Posttest
N	Valid	38	38
	Missing	0	0
Mean		71,39	82,53
Std. Deviation		10,541	8,255
Variance		111,110	68,148
Minimum		45	65
Maximum		90	100

Pengujian terhadap perbedaan hasil belajar digunakan uji t satu sampel dan untuk mengetahui perbedaan hasil pada sampel sebelum dan sesudah diberikan perlakuan digunakan uji banding berpasangan t-test (*paired samples test*). Namun sebelumnya dilakukan uji normalitas dan homogenitas dengan hasil sebagai berikut.

**Tabel 3.** Hasil Uji Normalitas

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Pre_Test	,111	38	,200*	,952	38	,103

Post\_Test            ,088 38            ,200\*            ,981 38            ,751

a. Lilliefors Significance Correction

Dari tabel 3 diperoleh bahwa pada taraf signifikansi 5%, nilai signifikansi (Sig.) *Saphiro-Wilk* untuk variabel pretest dan posttest lebih besar dari 0,05 yaitu 0,103 (*pretest*) dan 0,751 (*posttest*). Sehingga dapat disimpulkan bahwa kedua variabel berdistribusi Normal.

**Tabel 4.** Hasil Uji Homogenitas

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1,585	1	74	,212

Tabel 4 menunjukkan bahwa pada taraf signifikansi 5% diperoleh nilai signifikansi (Sig.) yaitu sebesar 0,212 lebih besar dari 0,05 maka, dapat disimpulkan bahwa data tersebut homogen atau mempunyai varians yang sama.

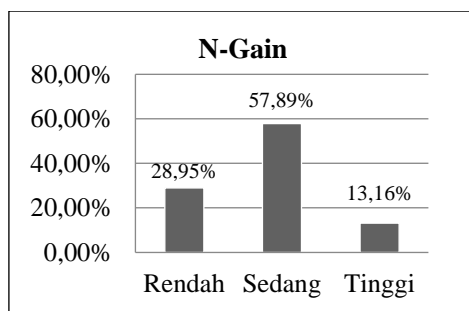
Setelah diperoleh bahwa data berdistribusi normal dan homogen, maka selanjutnya dilakukan uji perbedaan hasil belajar dengan menggunakan uji banding berpasangan t-test (*paired samples test*) dengan kriteria jika nilai probabilitas atau Sig. (2-tailed) lebih kecil dari 0,05 maka terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil belajar pada data *pretest* dan *posttest* yang artinya terdapat pengaruh penggunaan pendekatan saintifik berbasis *GeoGebra* terhadap hasil belajar matematika siswa dan sebaliknya. Hasil analisis data selengkapnya dapat dilihat pada tabel 5 berikut.

**Tabel 5.** Hasil Uji Banding Berpasangan T-Test (*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	Pre_Test - Post_Test	-11,132	5,672	,920	-12,996	-9,267	-12,098	37	,000

Berdasarkan tabel 5 diperoleh bahwa nilai Sig. (2-tailed) sebesar 0,0001 lebih kecil dari 0,05 yang berarti bahwa ada perbedaan hasil belajar siswa antara nilai dari *pretest* dan *posttest*. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan sebelum dan sesudah diberikan perlakuan berupa pendekatan saintifik berbasis *GeoGebra* dalam pembelajaran matematika.

Peningkatan kompetensi yang terjadi sebelum dan sesudah pembelajaran dengan menggunakan pendekatan saintifik berbasis *GeoGebra* yang dihitung dengan menggunakan *Gain score* ternormalisasi (N-Gain) sebagai berikut.



### Gambar 1. Grafik Nilai *Gain*

Berdasarkan grafik nilai *Gain* tersebut, diperoleh sebesar 13,16 % siswa mengalami peningkatan kompetensi yang tinggi, 57,89 % siswa mengalami peningkatan kompetensi yang sedang dan sisanya 28,95% siswa mengalami peningkatan kompetensi yang rendah. Hasil ini menunjukkan bahwa sebagian besar siswa mengalami peningkatan kompetensi yang cukup baik.

Pendekatan saintifik berbasis *GeoGebra* adalah pendekatan pembelajaran yang berpusat pada siswa dimana siswa menggunakan aplikasi *GeoGebra* dalam memanipulasi variabel dan menemukan sendiri konsep matematika dengan bimbingan dan arahan guru. Konsep-konsep matematika yang abstrak dapat divisualisasikan oleh *GeoGebra* sehingga siswa dapat memahami materi yang diajarkan. Hal ini juga dapat dilihat dari peningkatan rata-rata hasil belajar siswa sebelum dan setelah diterapkannya pendekatan saintifik berbasis *GeoGebra*, yaitu dari rata-rata 71,39 meningkat menjadi 82,53. Selain itu, perhitungan nilai *Gain* juga menunjukkan bahwa sebagian besar siswa mengalami peningkatan kompetensi yang cukup baik setelah diterapkannya pendekatan saintifik berbasis *GeoGebra*.

Hasil ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Seloraji & Leong (2017) yang menunjukkan bahwa penggunaan *GeoGebra* dapat meningkatkan kinerja siswa serta membantu siswa untuk mengeksplorasi konsep lebih detail dan membantu mereka untuk membangun dan mengembangkan pengetahuan mereka.

---

## 4. Simpulan

Berdasarkan hasil pengujian hipotesis dengan taraf signifikansi 5% maka dapat disimpulkan bahwa hasil belajar matematika siswa setelah diajarkan dengan menggunakan pendekatan saintifik berbasis *GeoGebra* lebih baik dibandingkan dengan hasil belajar matematika siswa yang diajarkan dengan pendekatan konvensional dan pembelajaran dengan pendekatan saintifik berbasis *GeoGebra* ini dapat meningkatkan hasil belajar matematika siswa.

Berdasarkan kesimpulan ini, maka disarankan bagi guru matematika khususnya agar dapat menjadikan pendekatan saintifik berbasis *GeoGebra* ini sebagai salah satu alternatif dalam pembelajaran di kelas karena selain dapat meningkatkan hasil belajar siswa juga dapat digunakan sebagai variasi dalam pembelajaran terutama dengan mengintegrasikan TIK dalam pembelajaran matematika.

---

## Daftar Pustaka

Bulut, M. dkk.2015. The Effects of GeoGebra on Third Grade Primary Students' Academic Achievement in Fractions. *Journal iSER, International Society of Educational Research*, 11(2), 347-355.

- Hake, R.R. 1998. Interactive engagement vs traditional methods: a six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses. *American Journal of Physics*, 66(1), 64-74.
- Hohenwarter, M. & Zsolt L. 2009. The Strength of The Community: How GeoGebra Can Inspire Technology Integration in Mathematics Teaching. *MSOR Connections*. Vol 9 No 2.
- Juan, K. 2015. Effects Of Interactive Software On Student Achievement And Engagement In Four Secondary School Geometry Classes, Compared To Two Classes With No Technology Integration. *Disertasi*. Tidak diterbitkan. University of florida.
- Öçal, M.F. 2017. Asymptote Misconception on Graphing Functions: Does Graphing Software Resolve It?. *Malaysian Online Journal of Educational Technology* 2017. 5, 21-33.
- Permendikbud No. 103 Tahun 2014 Tentang Pedoman Pelaksanaan Pembelajaran
- Seloraji, P. dan Leong K.E. 2017. Students' Performance in Geometrical Reflection Using GeoGebra. *Malaysian Online Journal of Educational Technology*. 5, 65-77.
- Sugiyono. 2012. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung : Alfabeta
- The National Council of Teachers of Mathematics [NCTM]. (2000). Principles and standards for school mathematics. Reston, VA: Author.
- Tsitsia, B.Y. 2014. The Effects Of The Use Of Computers On Students' Learning Of Trigonometry In Mathematics In Selected Senior High Schools In Ho Municipality. *Disertasi*. Tidak diterbitkan. University Of Cape Coast.
- Yildiz, A. 2016. The Geometric Construction Abilities Of Gifted Students In Solving Real - World Problems: A Case From Turkey. *Malaysian Online Journal of Educational Technology*. 4, 53-67.