

## **EFEKTIVITAS PENGGUNAAN SIMULASI GEOGEBRA PADA PEMBELAJARAN GRAFIK FUNGSI KUADRAT**

Salamat Siregar

SMA Negeri 4 Padangsidempuan

Jl. Sutan Soripada Mulia No. 38 Padangsidempuan-Sumatera Utara

**email:** assalam\_srg@yahoo.com; assalam\_srg@gmail.com

### **ABSTRAK**

Pengalaman dalam melaksanakan pembelajaran matematika khususnya pada materi pokok menggambar grafik fungsi kuadrat menunjukkan bahwa sebagian besar peserta didik memiliki kompetensi yang sangat rendah pada materi prasyarat menggambar grafik fungsi kuadrat demikian juga pada hasil belajar pada materi pokok menggambar grafik fungsi kuadrat. Dugaan faktor penyebabnya adalah minimnya keterlibatan siswa dalam menemukan sebuah konsep matematika, faktor lainnya adalah kebanyakan guru lebih nyaman tidak menggunakan media dalam pembelajaran. Solusi yang ditawarkan untuk mengatasi masalah tersebut adalah penggunaan simulasi *GeoGebra* pada pembelajaran grafik fungsi kuadrat yang dipandu dengan lembar kerja siswa melalui model pembelajaran kooperatif *discovery learning*.

Tujuan penelitian ini adalah menguji efektivitas penggunaan simulasi *GeoGebra* pada pembelajaran grafik fungsi kuadrat. Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimen yang dilaksanakan di SMA Negeri 4 Padangsidempuan dengan mengambil sampel kelas X-1 sebagai kelas eksperimen dan X-3 sebagai kelas kontrol dengan teknik *sampling purposive*. Data penelitian dikumpulkan dengan teknik tes dan dianalisis dengan analisis varian (anova) satu jalur (*one-way anova*) pada taraf signifikansi  $\alpha = 0,05$ . Hasilnya diperoleh nilai *Sig.*  $< 0,05$  yang menunjukkan bahwa penggunaan simulasi *GeoGebra* efektif pada pembelajaran grafik fungsi kuadrat.

**Kata Kunci :** *Efektivitas, Simulasi, GeoGebra, dan Grafik Fungsi Kuadrat*

### **PENDAHULUAN**

Pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa dan negara (UU Nomor 20 Tahun 2003, pasal 1 ayat 1). Suasana belajar dan proses pembelajaran merupakan kata kunci yang menyertai usaha sadar dan terencana pada definisi pendidikan tersebut yang harus dikelola sedemikian rupa sehingga dapat menghasilkan kualitas pendidikan yang berkualitas baik pada tataran lokal, regional, dan internasional.

Tinggi rendahnya *grade* kualitas pendidikan merupakan gambaran dari kualitas pembelajaran yang dipraktikkan para guru dalam proses pembelajaran di dalam kelas. Manakala pembelajaran dianggap sebagai suatu sistem, maka guru merupakan salah satu komponen yang paling berpengaruh terhadap keberhasilan sistem tersebut (Sanjaya, 2009:3). Urgennya peran guru dalam pembelajaran menjadi justifikasi tingginya ekspektasi terhadap guru yang kompeten (*high competence*) dalam memandu pembelajaran yang akan

melakukan transformasi pengetahuan (*knowledge*), sikap (*attitude*), dan keterampilan (*skill*) terhadap peserta didik.

Dalam menjalankan peran strategisnya, guru melakukan periodisasi aktivitas pembelajaran mulai dari merencanakan, melaksanakan, dan mengevaluasi (Sanjaya, 2009: 10). Pada tahap perencanaan, guru berperan sebagai penyusun naskah (*script*)/ skenario pembelajaran layaknya seorang penulis naskah *film*. Dalam skenario pembelajaran tersebut harus tergambar secara detail aktivitas pembelajaran yang menantang, menyenangkan, aktif, kreatif, dan inovatif dengan satu target peserta didik semakin kompeten. Selain menyusun skenario pembelajaran yang detail dan sistematis, guru juga mempersiapkan komponen pendukung yang sangat penting yaitu bahan ajar, media pembelajaran, lembar aktifitas peserta didik, dan komponen-komponen lain yang dianggap perlu untuk mensukseskan jalannya pembelajaran. Demikian juga dalam pelaksanaan pembelajaran, guru berperan ganda layaknya sutradara *film* yang mengatur jalannya pembelajaran dan pemeran utama yang harus bertindak sesuai *script* aktivitas pembelajaran, dan pada bagian akhir guru harus melakukan evaluasi secara objektif terhadap proses dan hasil belajar sebagai refleksi terhadap rangkaian proses pembelajaran dari awal sampai akhir.

Kondisi ideal pembelajaran seperti yang dipaparkan di atas diharapkan mampu meningkatkan kualitas pembelajaran dan hasil belajar, namun fakta di lapangan memberikan sinyal yang berbeda dengan apa yang diharapkan. Pengalaman penulis dalam melaksanakan pembelajaran matematika khususnya pada materi pokok menggambar grafik fungsi kuadrat menunjukkan bahwa sebagian besar peserta didik memiliki kompetensi yang sangat rendah pada materi prasyarat menggambar grafik fungsi kuadrat yaitu kompetensi dasar 1.5. Membuat sketsa grafik fungsi aljabar sederhana pada sistem koordinat cartesius yang seharusnya sudah menjadi kemampuan dasar bagi siswa lulusan Sekolah Menengah Pertama (SMP) dan sederajat, bahkan beberapa siswa belum bisa menentukan kedudukan sebuah titik pada bidang cartesius.

Demikian juga dengan hasil belajar ulangan harian pada materi pokok menggambar grafik fungsi kuadrat untuk siswa kelas X.1 tahun pelajaran 2015/2016 menunjukkan kemampuan yang sangat rendah yaitu hanya memperoleh nilai rata-rata 5,64 dengan ketuntasan 45,17% untuk kriteria ketuntasan minimum 75. Padahal kemampuan menggambar grafik fungsi kuadrat merupakan materi yang sangat urgen karena merupakan kompetensi prasyarat bagi materi lainnya baik untuk matematika itu sendiri seperti menentukan luas permukaan sebuah objek di bawah kurva, menentukan volume benda putar dengan menggunakan integral, maupun dalam bidang ekonomi dalam merumuskan permintaan dan penawaran, serta pada bidang lainnya.

Beberapa faktor yang menjadi penyebab dari masalah di atas adalah minimnya keterlibatan siswa dalam menemukan sebuah konsep, bahkan sering terjadi sebuah konsep dikemas dalam bentuk hafalan tanpa makna. Akibatnya pengetahuan siswa pun hilang bersamaan dengan berakhirnya jam pelajaran. Selain faktor keterlibatan siswa dalam menemukan konsep, faktor media pembelajaran yang digunakan guru dalam melakukan transformasi pengetahuan turut memberikan kontribusi terhadap tinggi rendahnya daya ingat (*retensi*) siswa dalam memahami materi pembelajaran. Faktanya, kebanyakan guru lebih nyaman tidak menggunakan media dalam pembelajaran.

Solusi yang ditawarkan untuk mengatasi tingginya *gab* antara harapan dan kenyataan khususnya dalam menggambar grafik fungsi kuadrat adalah penerapan model pembelajaran simulasi berbantuan *GeoGebra*. Simulasi berasal dari kata *simulate* yang artinya “berpura-pura atau berbuat seakan-akan” (Desy Anwar, 2003: 443). Di dalam *Kamus Bahasa Inggris-Indonesia* dinyatakan bahwa *simulate* adalah “pekerjaan tiruan atau

meniru”, sedang *simulate* artinya “menirukan, pura-pura atau berbuat seolah-olah” (Echols dan Shadily, 2007). Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) dijelaskan bahwa simulasi adalah metode pelatihan yang meragakan sesuatu dalam bentuk tiruan yang mirip dengan keadaan yang sesungguhnya; penggambaran suatu sistem atau proses dengan peragaan berupa model statistik atau pemeranan (KBBI, 2010). Averill M. Law, memberikan definisi global tentang simulasi sebagai berikut : “*In a simulation we use a computer to evaluate a model numerically, and data are gathered in order to estimate the desired true characteristics of the model*”. Definisi tersebut memberi gambaran bahwa simulasi merupakan bentuk tiruan atau sistem yang dirancang sedemikian rupa sehingga menjadi representasi dari bentuk atau sistem yang sebenarnya.

Simulasi banyak digunakan pada berbagai bidang kehidupan seperti pendidikan, penerbangan, peramalan, navigasi, dan sebagainya. Dalam bidang pendidikan misalnya, simulasi dapat berperan sebagai alat peraga atau media pembelajaran yang digunakan untuk membantu siswa dalam memahami suatu konsep, khususnya materi pembelajaran yang abstrak. Hal ini sejalan dengan definisi media pembelajaran sebagai perantara atau pengantar informasi berupa pesan-pesan yang bertujuan instruksional atau mengandung maksud-maksud pengajaran yang memungkinkan terjadinya komunikasi dari pengirim menuju penerima (Azhar Arsyad, 2011:3). Sebagai perantara, media pembelajaran dapat berupa bahan, alat atau teknik yang digunakan dalam kegiatan belajar mengajar dengan maksud agar proses interaksi komunikasi edukasi antara guru dan siswa dapat berlangsung secara tepat guna dan berdaya guna (Hamdani, 2005, dalam Endro Joko Wibowo, 2013: 75).

Seiring dengan perkembangan perangkat lunak dan perangkat keras komputer yang demikian pesat, banyak media pembelajaran yang dikembangkan berbasis multimedia yang memuat teks, *audio*, grafik, animasi, video, permainan, dan simulasi. Penggunaan multimedia ini merupakan upaya penyederhanaan media pembelajaran yang berukuran besar atau beresiko sehingga sulit dihadirkan di ruang kelas. Salah satu multimedia yang dimaksud adalah simulasi virtual yang dapat digunakan untuk sarana mempertajam penjelasan dari kegiatan demonstrasi fenomena dengan menggunakan alat peraga, atau bahkan menggantikan peran dari alat-alat peraga terutama yang tidak mungkin dilakukan secara nyata di depan kelas, baik karena alasan alatnya sulit dikonstruksi ataupun karena alatnya sangat mahal dan langka (Suhandi, dkk, 2009: 36).

Penggunaan simulasi sebagai media pembelajaran harus sesuai dengan konsep dan hakikat pembelajaran yaitu proses penciptaan lingkungan yang memungkinkan terjadi proses belajar (Daryanto, 2013: 52). Dalam pandangan Gestalt bahwa pembelajaran merupakan suatu fenomena kognitif yang melibatkan persepsi terhadap suatu benda, orang, atau peristiwa dalam cara-cara yang berbeda. Bahwa transformasi atau perubahan seseorang dari sesuatu yang tidak tahu menjadi memiliki kemampuan berlangsung dengan cepat (Rosnawati, 2016: 23). Ausubel menginginkan proses pembelajaran di kelas-kelas adalah suatu pembelajaran yang bermakna (*meaningful learning*) yaitu suatu pembelajaran di mana pengetahuan atau pengalaman yang baru dapat terkait dengan pengetahuan lama yang sudah ada di dalam struktur kognitif seseorang. Untuk membantu terjadinya pembelajaran bermakna, peserta didik mestinya diberi kesempatan untuk berpartisipasi dalam berbagai aktivitas kegiatan pembelajaran, sehingga peserta didik mampu mengaktualisasikan kemampuannya di dalam dan di luar kelas (Rusman, 2011: 323).

Salah satu model kognitif yang sangat berpengaruh adalah model dari Jerome Bruner yang dikenal dengan belajar penemuan (*discovery learning*). Bruner menyebutkan, hendaknya guru harus memberikan kesempatan muridnya untuk menjadi seorang *problem*

*solver*, seorang *scientist*, *historin*, atau ahli matematika. Dalam metode *discovery learning* bahan ajar tidak disajikan dalam bentuk akhir, siswa dituntut untuk melakukan berbagai kegiatan menghimpun informasi, membandingkan, mengkategorikan, menganalisis, mengintegrasikan, mereorganisasikan bahan serta membuat kesimpulan-kesimpulan. Lebih lanjut Bruner mengatakan bahwa proses belajar akan berjalan dengan baik dan kreatif jika guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk menemukan suatu konsep, teori, aturan, atau pemahaman melalui contoh-contoh yang ia jumpai dalam kehidupannya (Budiningsih, 2005:41, dalam Kemdikbud: 2014: 90).

Sejalan dengan teori Bruner, dalam Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan (Permendikbud) Nomor 022 Tahun 2016 tentang standar proses pembelajaran pun telah direkomendasikan agar menerapkan pembelajaran berbasis penyingkapan/penelitian (*discovery/inquiry learning*) (Permendikbud Nomor 022 Tahun 2016: 3). *Syntax* dari model pembelajaran *Discovery Based Learning* menurut Syah (2004) dalam Kemdikbud, (2014:40) adalah sebagai berikut: (1) *Stimulation* (Stimulasi/Pemberian Rangsangan); (2) *Problem Statement* (Pernyataan/ Identifikasi Masalah); (3) *Data Collection* (Pengumpulan Data); (4) *Data Processing* (Pengolahan Data); (5) *Verification* (Pembuktian); dan (5) *Generalization* (Menarik Kesimpulan/Generalisasi).

Khusus untuk matematika, pembelajaran hendaknya berangkat dari hal-hal yang bersifat kongkret menuju abstrak. Dalam pelaksanaan kegiatan belajar mengajar, guru dituntut lebih mengoptimalkan penggunaan peralatan, media, alat peraga dan sumber belajar lainnya yang menarik dan berdaya guna sesuai dengan tuntutan kompetensi, karena inti dari pembelajaran matematika adalah pada *problem solving*, namun *problem solving* yang dilakukan secara otomatis akan menyentuh persoalan penalaran untuk membangun pola berfikir kritis peserta didik (Pujiadi, 2016: 11). Untuk itu, penerapan model *discovery based learning* pada materi pokok grafik fungsi kuadrat dapat dilakukan dengan memanfaatkan bantuan media simulasi untuk memberikan stimulasi (rangsangan) bagi siswa dalam mengamati karakteristik grafik fungsi kuadrat sehingga siswa dapat mengambil suatu simpulan yang akan dijadikan sebagai pedoman dalam menggambar grafik fungsi kuadrat.

Salah satu jenis media yang direkomendasikan untuk membuat simulasi grafik fungsi kuadrat adalah software *GeoGebra*. *Software* ini mampu memvisualisasikan konsep-konsep matematika yang abstrak menjadi lebih konkrit, selain itu bisa juga menampilkan efek animasi dan gerakan (*dragging*) akibat perubahan koefisien-koefisien (Markus Hohenwarter & Judith H, 2008). Pemilihan software ini sesuai dengan pandangan Rusman (2013:309) yang mengatakan bahwa: "Model pembelajaran simulasi adalah bagian dari model CBI (*Computer Based Instruction*) yang menampilkan materi pelajaran yang dikemas dalam bentuk simulasi-simulasi pembelajaran dengan animasi yang menjelaskan konten secara menarik, hidup, dan memadukan unsur teks, gambar, audio, gerak, dan paduan warna yang serasi dan harmonis". Dalam kajian ini, simulasi grafik fungsi kuadrat dibuat dengan menggunakan *GeoGebra* 5.0 yang merupakan perbaikan dari versi 4.0.

Kemampuan visualisasi *GeoGebra* pada grafik fungsi kuadrat terlihat jelas pada penempatan posisi grafik fungsi kuadrat yang terbuka ke atas, terbuka ke bawah, simetris pada sumbu  $-y$ , condong ke sebelah kanan sumbu  $-y$ , condong ke sebelah kiri sumbu  $-y$ , memotong sumbu  $-x$  di dua titik yang berbeda, menyinggung sumbu  $-x$  di satu titik, dan tidak memotong dan menyinggung sumbu  $-x$ . Sementara kemampuan *dragging*, nampak pada terjadinya perubahan posisi grafik fungsi kuadrat sebagai akibat dari perubahan nilai koefisien-koefisien  $a$ ,  $b$ , dan  $c$  pada  $f(x) = ax^2 + bx + c$ .

Pada pembelajaran grafik fungsi kuadrat dengan menggunakan simulasi *GeoGebra* siswa menjadi subjek yang melakukan percobaan secara berkelompok melalui *dragging* dengan menggunakan *pointer mouse* dan tombol panah kiri/kanan pada *keyboard*, dan mencatat hasil pengamatan pada lembar kerja siswa yang telah disiapkan. Kemudian mendiskusikan hasil pengamatan tersebut untuk dijadikan sebagai rujukan dalam mengambil simpulan yang dijadikan sebagai panduan dalam menggambar grafik fungsi kuadrat.

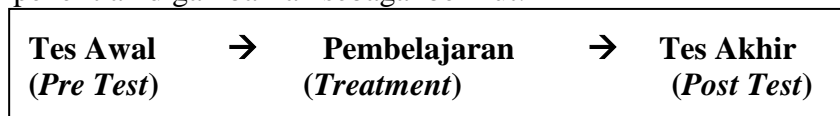
## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 4 Padangsidempuan yang berada di Jalan Sutan Soripada Mulia No. 38 Padangsidempuan, Kelurahan Sadabuan Kecamatan Padangsidempuan Utara Kota Padangsidempuan Provinsi Sumatera Utara. Waktu penelitian selama 6 (enam) bulan terhitung mulai bulan Juli s.d. Desember 2016. Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimen (*experimental research*) yaitu penelitian yang mencari hubungan sebab akibat (hubungan kasual) antara dua faktor yang sengaja ditimbulkan oleh peneliti dengan mengeliminasi atau mengurangi atau menyisihkan faktor-faktor lain yang mengganggu (Arikunto, 2006).

Variabel penelitian terdiri dari dua jenis yaitu variabel bebas (*independent variable*) dan variabel terikat (*dependent variable*). Variabel bebas terdiri dari variabel  $x_1$  : pembelajaran grafik fungsi kuadrat dengan menggunakan simulasi *GeoGebra*,  $x_2$ : pembelajaran grafik fungsi kuadrat dengan model pembelajaran langsung (*direct learning model*). Sedangkan variabel terikat (y): hasil belajar siswa pada materi pokok grafik fungsi kuadrat. Indikator efektivitas penggunaan simulasi *GeoGebra* dalam pembelajaran grafik fungsi kuadrat adalah apabila terdapat perbedaan hasil belajar yang signifikan pada penggunaan simulasi *GeoGebra* dan pembelajaran langsung ( $\bar{x}_1 > \bar{x}_2$ ).

Populasi penelitian ini adalah siswa kelas X SMA Negeri 4 Padangsidempuan sebanyak 272 orang yang terdiri atas 8 rombongan belajar. Dari populasi tersebut diambil sampel sebanyak 35 orang untuk kelas X.1 dan 34 orang untuk kelas X-3 dengan teknik *sampling purposive* yaitu teknik penentuan sampel berdasarkan pertimbangan tertentu (Sugiyono, 2008: 85). Dasar pertimbangan dalam memilih teknik *sampling purposive* adalah sebagai berikut: *pertama*, peneliti merupakan pengampu mata pelajaran matematika di kelas X.1 dan X.3 pada tahun pelajaran 2016/2017. *Kedua*, untuk menjaga keseimbangan antara efektivitas/efisiensi pelaksanaan tugas pokok dan fungsi sebagai guru mata pelajaran yang harus melaksanakan tugas sesuai jadwal pelajaran yang ditetapkan dan pelaksanaan penelitian yang merupakan salah satu kewajiban dalam pengembangan keprofesian berkelanjutan.

Data penelitian dikumpulkan dengan teknik tes, yaitu tes tertulis berbentuk pilihan ganda sebanyak 10 item untuk kelas kontrol. Tes ini merupakan soal pada ulangan tengah semester ganjil mata pelajaran matematika kelas X tahun pelajaran 2016/2017, sementara untuk kelas eksperimen digunakan tes esai sebanyak 10 item yang memuat materi menggambar grafik fungsi kuadrat. Alur model perlakuan (*treatment*) terhadap kedua jenis sampel penelitian digambarkan sebagai berikut:



**Gambar 1.** Alur Penelitian Eksperimen

Tes awal (*Pre Test*) ditujukan untuk mengukur kemampuan awal siswa kelompok eksperimen dan kelas kontrol. Selanjutnya kedua kelompok sampel akan diberikan perlakuan yang berbeda, yaitu kelas X.1 sebagai kelas eksperimen (pembelajaran dengan menggunakan simulasi *GeoGebra* dan kelas X.3 sebagai kelas kontrol yang menggunakan model pembelajaran langsung).

Analisis data dalam penelitian ini meliputi uji normalitas, homogenitas, dan hipotesis penelitian. Uji normalitas digunakan untuk menguji kenormalan data penelitian (berdistribusi normal atau mendekati model distribusi normal), uji homogenitas digunakan untuk menguji mengetahui apakah sampel penelitian berasal dari populasi yang homogen atau heterogen, dan uji hipotesis penelitian dilakukan untuk menguji tingkat efektivitas penggunaan simulasi *GeoGebra* dalam pembelajaran grafik fungsi kuadrat. Jenis uji normalitas yang digunakan adalah uji *Kolmogorov-Smirnov*, sedangkan uji homogenitas dan uji hipotesis penelitian menggunakan analisis *varian* (anava) satu jalur (*one-way anova*).

Semua analisis data penelitian dilakukan dengan bantuan *software* SPSS 16.00 pada taraf signifikansi  $\alpha = 0,05$ . Berikut ini merupakan langkah-langkah dalam melakukan analisis data penelitian.

1. Deskripsi Data meliputi data minimum, maksimum, jumlah, rata-rata, standar deviasi, varian menggunakan perintah: *analyze – Descriptive Statistics - Descriptives..* – pilih variabel – *options* – centang *mean, sums, Std. deviation, Variance, Minimum, Maximum – Continue - Ok*
2. Uji Normalitas Data, dengan menggunakan perintah: *Analyze – Nonparametric Test – “1-Sample K-S”* – centang *Normal – Ok*.
3. Uji Homogenitas varian populasi, dengan menggunakan rangkaian aktivitas berikut: sajikan data kelas eksperimen dan kontrol pada *var* pertama dengan nama variabel “Hasil Pembelajaran Grafik Fungsi Kuadrat (HPGFK)”, input kode “1” pada *var* kedua untuk setiap nilai kelas X-1 (kelas eksperimen) dan kode “2” untuk setiap nilai kelas X-3 (kelas kontrol) dengan nama variabel “faktor”, klik *Analyze – compare means-one-way anova* – masukkan variabel HPGFK ke *dependent list* dan variabel faktor ke *factor – options* – centang *Homogeneity of variance test – continue - OK*.
4. Uji efektivitas pembelajaran grafik fungsi kuadrat dengan menggunakan simulasi *GeoGebra* dengan ANOVA. Urutan aktivitasnya seperti pada uji homogenitas di atas (poin 3).

Kriteria pengujian ditetapkan sebagai berikut: sampel penelitian berasal dari populasi yang berdistribusi normal apabila *p-value* (*sig.*)  $> \alpha$ , sampel penelitian berasal dari populasi yang homogen ( $\sigma_1 = \sigma_2$ ) apabila *p-value* (*sig.*)  $> \alpha$ , ada perbedaan hasil belajar ( $\mu_1 \neq \mu_2$ ) yang signifikan antara penggunaan simulasi *GeoGebra* dan pembelajaran langsung jika *p-value* (*sig.*)  $< \alpha$ .

## HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

### Hasil Tes Awal (*Pre Test*)

Hasil analisis data tes awal diperoleh seperti pada tabel di bawah ini.

**Tabel 1.** Deskripsi Data Tes Awal (*Pre Test*)

Descriptive Statistics					
	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
X_1_Eksperimen	35	3.6286	1.57341	.00	7.00

Descriptive Statistics					
	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
X_1_Eksperimen	35	3.6286	1.57341	.00	7.00
X_3_Kontrol	33	3.2424	1.54172	1.00	6.00

Sedangkan data hasil uji normalitas adalah seperti pada tabel berikut:

**Tabel 2.** Hasil Uji Normalitas Populasi Tes Awal (*Pre Test*)

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test					
		X_1_Eksperimen	X_3_Kontrol		
N		35	33		
Normal Parameters <sup>a</sup>	Mean	3.6286	3.2424		
	Std. Deviation	1.57341	1.54172		
Most Extreme Differences	Absolute	.165	.184		
	Positive	.150	.184		
	Negative	-.165	-.115		
Kolmogorov-Smirnov Z		.975	1.056		
Asymp. Sig. (2-tailed)		.298	.215		

a. Test distribution is Normal.

Dari tabel 2 diketahui bahwa semua nilai *sig.* > 0,05 yang menunjukkan bahwa data hasil tes awal berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau mendekati distribusi normal. Sementara hasil uji homogenitas *varian* populasi adalah seperti pada tabel di bawah ini.

**Tabel 3.** Hasil Uji Homogenitas *Varian* Populasi Tes Awal (*Pre Test*)

Test of Homogeneity of Variances				
Levene Statistic	df1	df2	Sig.	
.158	1	66	.692	

Dari tabel 3 diketahui bahwa nilai *Sig.* > 0,05 yang menunjukkan bahwa *varian* populasi kedua kelompok sampel adalah homogen. Dengan demikian uji prasyarat normalitas dan homogenitas terpenuhi, sehingga uji beda rata-rata dapat dilakukan dengan menggunakan statistik parametrik yaitu analisis *varian* (anova). Hasil perhitungannya adalah seperti pada tabel di bawah ini.

**Tabel 4.** Hasil Analisis *Varian* Tes Awal (*Pre Test*)

ANOVA					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	2.533	1	2.533	1.043	.311
Within Groups	160.232	66	2.428		
Total	162.765	67			

Dari tabel 4 diketahui bahwa nilai *Sig.* > 0,05 yang menunjukkan bahwa  $H_0$  diterima, artinya adalah tidak ada perbedaan yang signifikan antara kemampuan siswa pada kelas eksperimen (X-1) dan kelas kontrol (X-2).

#### Hasil Tes Akhir (*Post Test*)

Hasil analisis data tes akhir diperoleh seperti pada tabel di bawah ini.

**Tabel 5.** Deskripsi Data Tes Akhir (*Post Test*)

Descriptive Statistics					
	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
X_1_Eksperimen	35	75.9143	5.76690	63.00	90.00
X_3_Kontrol	33	70.0303	7.69937	55.00	86.00

Sedangkan hasil uji normalitas seperti pada tabel di bawah ini.

**Tabel 6.** Hasil Uji Normalitas Populasi Tes Akhir (*Post Test*)

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test			
		X_1_Eksperimen	X_3_Kontrol
N		35	33
Normal Parameters <sup>a</sup>	Mean	75.9143	70.0303
	Std. Deviation	5.76690	7.69937
Most Extreme Differences	Absolute	.151	.138
	Positive	.102	.138
	Negative	-.151	-.105
Kolmogorov-Smirnov Z		.895	.792
Asymp. Sig. (2-tailed)		.400	.557

a. Test distribution is Normal.

Dari tabel 6 diketahui bahwa semua nilai *sig.* > 0,05 yang menunjukkan bahwa data hasil belajar tes akhir berdistribusi normal atau mendekati distribusi normal. Selanjutnya hasil uji homogenitas diperoleh hasilnya adalah seperti pada tabel di bawah ini.

**Tabel 7.** Uji Homogenitas *Varian* Populasi Tes Akhir (*Post Test*)

Test of Homogeneity of Variances				
Levene Statistic	df1	df2	Sig.	
1.893	1	66	.173	

Dari tabel 7 diketahui bahwa nilai *Sig.* > 0,05 yang menunjukkan bahwa *varian* populasi kedua kelompok sampel adalah homogen. Oleh karena uji prasyarat normalitas dan homogenitas terpenuhi, maka uji beda rata-rata dapat dilakukan dengan menggunakan statistik parametrik yaitu analisis *varian* (anova). Hasil perhitungannya seperti pada tabel di bawah ini.

**Tabel 8.** Hasil Analisis *Varian* Tes Akhir (*Post Test*)

ANOVA					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	658.580	1	658.580	13.748	.000
Within Groups	3161.655	66	47.904		
Total	3820.235	67			

Dari tabel 8 diketahui bahwa nilai *Sig.* < 0,05 yang menunjukkan bahwa  $H_0$  ditolak maknanya adalah terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil belajar siswa yang menggunakan simulasi *GeoGebra* dan pembelajaran langsung pada materi pokok grafik fungsi kuadrat.

Berdasarkan hasil penelitian di atas diketahui rata-rata dan simpangan baku kemampuan awal siswa kelas eksperimen (kelas X\_1) adalah 3,63 dan 1,57, sementara untuk kelas kontrol (Kelas X\_3) adalah 3.24 dan 1,54. Melalui uji normalitas Kolmogorov-



Smirnov Z diperoleh nilai Asymp. Sig. (2-tailed) untuk kelas eksperimen sebesar 0,298 dan kelas kontrol sebesar 0,215. Nilai sig. > 0,05 menunjukkan bahwa kedua sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Demikian juga pada uji homogenitas varian, diperoleh nilai sig. = 0,692. Nilai ini juga lebih besar dari 0,05 yang menunjukkan bahwa varian populasi homogen. Kemudian pada uji beda rata-rata melalui analisis varian (anova) diperoleh nilai sig. = 0,311. Karena nilai sig. > 0,05 menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan antara kemampuan awal siswa kelas eksperimen (X\_1) dan kelas Kontrol (X-3). Dalam bahasa awam bisa dikatakan bahwa kemampuan awal kedua sampel penelitian adalah sama.

Melalui proses pembelajaran, kedua kelompok sampel yang kemampuan awalnya sama diberikan perlakuan yang berbeda. Siswa pada kelas eksperimen dikelola dengan pembelajaran yang menggunakan simulasi *GeoGebra*, sementara kelas kontrol diberlakukan pembelajaran langsung. Tujuannya sama yaitu untuk meningkatkan kemampuan siswa dalam menggambar grafik fungsi kuadrat. Hasil yang diperoleh dari penerapan model pembelajaran dengan menggunakan simulasi *GeoGebra* adalah rata-rata dan simpangan baku kemampuan akhir (post test) kelas eksperimen adalah 75,914 dan 5,77, sedangkan untuk kelas kontrol diketahui 70,03 dan 7,69. Melalui uji normalitas Kolmogorov-Smirnov Z diperoleh nilai Asymp. Sig. (2-tailed) untuk kelas eksperimen sebesar 0,400 dan kelas kontrol sebesar 0,557. Nilai sig. > 0,05 menunjukkan bahwa kedua sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Demikian juga pada uji homogenitas varian, diperoleh nilai sig. = 0,173. Nilai ini juga lebih besar dari 0,05 yang menunjukkan bahwa varian populasi homogen. Kemudian pada uji beda rata-rata melalui analisis varian (anova) diperoleh nilai sig. = 0,000. Karena nilai sig. < 0,05 menunjukkan bahwa ada perbedaan yang signifikan antara kemampuan akhir siswa (*post test*) kelas eksperimen (X\_1) dan kelas Kontrol (X-3). Pernyataan terakhir ini merupakan jawaban atas rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu penggunaan simulasi *GeoGebra* efektif dalam mengenali karakteristik grafik fungsi kuadrat.

## **PENUTUP**

### **Kesimpulan**

Simpulan penelitian ini adalah sebagai berikut: penggunaan simulasi *GeoGebra* pada pembelajaran grafik fungsi kuadrat dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam mengenali karakteristik grafik fungsi kuadrat, penggunaan simulasi *GeoGebra* pada pembelajaran dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam menggambar grafik fungsi kuadrat, dan pada uji beda rata-rata dengan menggunakan analisis varian diperoleh nilai sig. < 0,05 yang menunjukkan bahwa penggunaan simulasi *GeoGebra* efektif pada pembelajaran grafik fungsi kuadrat.

### **Saran**

Sejalan dengan simpulan di atas, disampaikan saran sebagai berikut: sebaiknya guru matematika menggunakan *software GeoGebra* sebagai pilihan utama dalam merancang pembelajaran matematika yang interaktif dan inovatif, sebaiknya siswa mempelajari lebih dalam tentang penggunaan *GeoGebra* untuk materi pelajaran selain grafik fungsi kuadrat, kiranya Kepala Sekolah berkenan membuat kebijakan yang mendorong guru untuk mendesain pembelajaran yang menggunakan simulasi berbasis komputer seperti menggunakan *software GeoGebra*.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Anjaya, W. 2009. *Penelitian Tindakan Kelas, Edisi Pertama Cetakan Ke-2*. Jakarta: Kencana
- Anonim. 2003. *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional*
- \_\_\_\_\_. 2006. *Permendikbud Nomor 22 tahun 2006 Tentang Standar Isi Pendidikan Dasar dan Menengah*
- \_\_\_\_\_. 2007. *Permendiknas Nomor 022 Tahun 2016 Tentang Standar Proses Untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah*
- Anwar, D. 2003. *Kamus Lengkap Bahasa Indonesia*. Surabaya: Amelia
- Arikunto, S. 2006. *Prosedur Penelitian, Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta
- Arsyad, A. 2011. *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada
- Daryanto. 2013. *Media Pembelajaran*. Yogyakarta: Gava Media
- Echols & Shadily. 2007. *Kamus Bahasa Inggris-Indonesia*. Jakarta: Pustaka Amani
- GeoGebra Manual. *The official manual of GeoGebra*. <http://www.geogebra.org>
- Judith & Markus. 2008. *Introduction to GeoGebra. Last modified: November 23, 2013 Written for GeoGebra 4.4, [www.geogebra.org](http://www.geogebra.org), International GeoGebra Institute, [office@geogebra.org](mailto:office@geogebra.org)*
- Kemdikbud. 2014. *Materi Pelatihan Guru, Implementasi Kurikulum 2013, Tahun 2014, Mata pelajaran Matematika SMA/SMK Untuk Guru*. Jakarta: Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia Pendidikan dan Kebudayaan dan Penjaminan Mutu Pendidikan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan
- Law, A. M & Kelton, W. D. 1991. *Simulation Modeling and Analysis, International Editions*. United States: McGraw-Hill
- Pujiadi. 2016. *Guru Pembelajar, Modul Pelatihan Matematika SMA, Kelompok Kompetensi G, Pedagogik, Pengembangan Kurikulum Matematika I*. Jakarta: Dirjen GTK, Kemdikbud
- Rosnawati, R. 2016. *Guru Pembelajar, Modul Pelatihan Matematika SMA, Kelompok Kompetensi B, Pedagogik, Teori Belajar*. Jakarta: Dirjen GTK, Kemdikbud
- Rusman. 2013. *Model-Model Pembelajaran*. Jakarta: Raja Grafindo Persada
- Setiawan, E. 2010. *Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) Offline Versi 1.1., <http://ebsoft.web.id>*
- Sugiyono. 2008. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R & D*. Bandung: Alfabeta
- Suhandi, A, dkk.. 2009. Efektivitas Penggunaan Media Simulasi Virtual Pada Pendekatan Pembelajaran Konseptual Interaktif Dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Meminimalkan Miskonsepsi. *Jurnal Pengajaran MIPA, Vol. 13 No. 1 April 2009, ISSN: 1412-0917*
- Wibowo, E.J. 2013. *Media Pembelajaran Interaktif Matematika Untuk Siswa Sekolah Dasar Kelas IV. Vol 2 No 1 – Maret 2013 ISSN: 2302-1136 - [seruniid.unsa.ac.id](http://seruniid.unsa.ac.id)*