

PEMANFAATAN *SOFTWARE* GRAPH 4.4.2 DALAM MENUNJANG PERKULIAHAN GEOMETRI ANALITIK

Tabah Heri Setiawan

Program Studi Matematika, FMIPA - UNPAM
dosen00527@unpam.ac.id/tabah.ibnubara@gmail.com

ABSTRACT

The use of technology, especially in the field of ICT, can be developed to develop learning models and innovations. In mathematics lectures, students and lecturers can use Graph Graph 4.4.2 for analytical geometry lectures. To find out how effective the use of software graph 4.4.2 can be examined using testing the average difference (u-test) between classes using software Graph 4.4.2 with classes that do not use software Graph 4.4.2 (classical). From the results of the study obtained the sig value. in the t-test of 0,000, the t-value is 4,402 and the average gain score is 0,74. From these results it can be concluded that there are significant differences between learning outcomes before using software graph 4.4.2 with learning outcomes after using software graph 4.4.2 in analytical geometry lectures, where the average value of the experimental class using software graph 4.4.2 is in the process learning is far better compared to the control class in the learning process without using software graph 4.4.2.

Keywords: *Analytical Geometry, Software Graph 4.4.2, T-test.*

ABSTRAK

Pemanfaatan teknologi khususnya dalam bidang ICT dapat dikembangkan untuk menyusun model serta inovasi pembelajaran. Dalam perkuliahan matematika, mahasiswa dan dosen dapat menggunakan *software* Graph 4.4.2 untuk perkuliahan geometri analitik. Untuk mengetahui seberapa efektif pemanfaatan *software* graph 4.4.2 dapat diteliti menggunakan pengujian selisih rata-rata (uji-u) antara kelas yang menggunakan *software* Graph 4.4.2 dengan kelas yang tidak menggunakan *software* Graph 4.4.2 (klasikal). Dari Hasil penelitian diperoleh nilai sig. pada uji-t sebesar 0,000, nilai t_{hitung} sebesar 4,402 dan skor gain rata-rata sebesar 0,74. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil belajar sebelum menggunakan *software* graph 4.4.2 dengan hasil belajar setelah menggunakan *software* graph 4.4.2 dalam perkuliahan geometri analitik, dimana rata-rata nilai kelas eksperimen yang menggunakan *software* graph 4.4.2 dalam proses pembelajaran jauh lebih baik dibandingkan dengan kelas kontrol yang dalam proses belajar tanpa menggunakan *software* graph 4.4.2..

Kata kunci: *Geometri Analitik, Software Graph 4.4.2, Uji-T.*

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Geometri merupakan salah satu cabang dari ilmu matematika yang diajarkan di tingkat sekolah baik dari sekolah dasar maupun sekolah menengah, sedangkan di tingkat perguruan tinggi geometri diajarkan pada mahasiswa di fakultas teknik dan mipa. Terlebih pada program studi (prodi) matematika baik matematika murni, terapan maupun pendidikan, geometri mendapat porsi pengajaran yang lebih dibanding prodi-prodi lainnya. Hal ini dikarenakan geometri merupakan salah satu sub disiplin ilmu matematika yang paling banyak terbangun dari teorema-teorema matematika. Dalam memudahkannya pengajarannya khususnya di perguruan tinggi, geometri dibagi dalam geometri datar/bidang, geometri ruang serta geometri analitik. Sedangkan dalam pendidikan dasar dan menengah digunakan istilah bangun datar atau dua dimensi untuk geometri datar dan bangun ruang atau tiga dimensi untuk geometri ruang.

Dalam semua cabang keilmuan matematika, kemampuan dasar yang harus dikuasai untuk memahami matematika adalah pemahaman konsep dan pemecahan masalah. Akan tetapi untuk geometri selain harus menguasai pemahan konsep dan pemecahan masalah adalah memiliki kemampuan berpikir visual dan spasial (*Visual-Spatial Thinking*). Bila dalam berpikir visual-spasial untuk geometri masih rendah maka dapat dipastikan konsep dan pemecahan masalah yang akan digunakan pasti keliru. Hal inilah yang ditengarai sebagai penyebab dari rendahnya nilai geometri dikalangan siswa dan mahasiswa. Oleh karena itu banyak sekali tenaga pendidik baik guru maupun dosen yang selalu bereksperimen menemukan cara untuk bisa meningkatkan kemampuan berpikir visual-spasial peserta didik agar bisa meningkatkan hasil belajar (nilai) untuk materi/mata kuliah geometri. Salah satu langkah yang sering diambil adalah dengan memanfaatkan media pembelajaran yang interaktif.

Seiring perkembangan zaman dimana kita memasuki era teknologi informasi dan era digital yang mana hampir semua lini kehidupan sudah tersentuh dengan adanya teknologi informasi dan komunikasi. Salah satu bidang kehidupan yang terkena dampak teknologi informasi adalah bidang pendidikan yang penerapannya banyak pada penggunaan media pembelajaran berbasis ICT (*Information and Communication Technology*). Pembelajaran yang dahulu dilakukan secara konvensional diganti dengan teknologi komputer. Salah satunya adalah pada bidang geometri dimana untuk memvisualkan gambaran bentuk geometri baik dua dimensi maupun tiga dimensi cukup dengan menggunakan perangkat lunak atau *software* yang nantinya ditampilkan melalui layar.

Meskipun demikian masih minim sekali inovasi yang dilakukan oleh guru/dosen/tutor dalam mengembangkan pembelajaran berbasis ICT terutama dalam pembelajaran matematika baik di jenjang sekolah dasar, menengah, maupun di tingkat

perguruan tinggi. Selain itu banyak *software* matematika yang beredar di pasaran harganya tergolong mahal bagi kalangan akademisi. Lihat saja *software Matlab* yang sangat mendunia dalam bidang matematika dan teknik untuk edisi mahasiswa pada sebuah situs jual beli online dijual Rp 3.800.000/user. Sedangkan untuk *Maplesoft* dibandrol Rp 1.650.000 atau \$124 dan untuk *mathematica* Rp 1.995.000 atau \$150/tahun. Harga-harga tersebut hanya untuk mahasiswa, terbilang murah jika harus membeli edisi profesional, meskipun murah tetap saja terhitung mahal bagi kebanyakan mahasiswa Indonesia.

Untuk mengatasi hal tersebut di atas banyak sekali relawan-relawan baik perorangan maupun kelompok yang bergerak dalam bidang IT dan matematika membuat *software-software* yang gratis alias tak berbayar. Sebut saja seperti Geogebra yang sangat tidak asing dikalangan mahasiswa matematika. *Software* ini memadukan antara aljabar dengan geometri dan visualisasi geometri yang elegan baik dua dimensi maupun tiga dimensi..

Selain geogebra ada satu lagi *software* besutan *Informer Technologies, Inc* yang spesifik memvisualisasikan geometri khususnya bangun dimensi dua yakni *Software Graph*. *Software* yang rilis terakhir dengan nama Graph 4.4.2 ini fokus pada tampilan yang sederhana dan mudah dioperasikan sehingga bagi pengguna sangat *user friendly* bahkan oleh yang masih awam sekalipun. Bahkan *software* ini sifatnya open source yang artinya dapat dikembangkan oleh siapapun termasuk kita asalkan memiliki basic bahasa pemrograman yang cukup matang. Meskipun *software* ini tak sepopuler geogebra, akan tetapi tidak salahnya aplikasi ini digunakan dan dimanfaatkan untuk membantu proses pembelajaran geometri khususnya geometri datar.

Oleh karena itu, penulis memandang perlu melakukan riset berupa *treatment* atau perlakuan serta pengamatan terhadap mahasiswa Program Studi Matematika FMIPA UNPAM khususnya semester 5 pada mata kuliah Geometri Analitik untuk melihat seberapa efektifkah pemanfaatan *software graph 4.4.2* pada perkuliahan Geometri khususnya Geometri Analitik dalam meningkatkan hasil belajar mahasiswa.

Berdasarkan uraian di atas, maka peneliti mencoba untuk melakukan penelitian yang berjudul **“Pemanfaatan Software Graph 4.4.2 Dalam Menunjang Perkuliahan Geometri Analitik”**.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi dan batasan masalah yang telah diuraikan di atas, selanjutnya perumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

- 1) Apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil belajar sebelum menggunakan *software graph 4.4.2* dengan hasil belajar sesudah menggunakan *software graph 4.4.2* dalam perkuliahan geometri analitik?

- 2) Seberapa efektifkah pemanfaatan *software* graph 4.4.2 dalam menunjang perkuliahan geometri analitik?

1.3. Tujuan Penelitian

Dari rumusan masalah di atas maka penelitian ini bertujuan untuk :

- 1) Mengetahui ada tidaknya perbedaan yang signifikan antara hasil belajar sebelum menggunakan *software* graph 4.4.2 dengan hasil belajar sesudah menggunakan *software* graph dalam perkuliahan geometri analitik.
- 2) Mengetahui tingkat efektifitas pemanfaatan *software* graph 4.4.2 dalam menunjang perkuliahan geometri analitik.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat praktis dari penelitian ini adalah untuk mengetahui keefektifan penggunaan media pembelajaran berbasis ICT dengan bantuan *software* graph 4.4.2 sebagai alat bantu pembelajaran agar memudahkan mahasiswa memahami geometri analitik dalam upaya meningkatkan hasil belajar mahasiswa di bidang geometri. Manfaat teoritis dari penelitian ini adalah untuk digunakan bagi kemajuan dan pengembangan ilmu pengetahuan sebagai bahan referensi, serta untuk pengembangan penelitian tentang hal sama pada masa selanjutnya..

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1. Waktu dan Tempat Penelitian

Tempat yang digunakan untuk melakukan penelitian ini adalah Universitas Pamulang pada Program Studi Matematika S1 Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA). Adapun waktu pelaksanaan penelitian ini dilakukan dalam rentang satu bulan dari 12 September 2017 sampai dengan 17 Oktober 2017.

2.2. Populasi dan Sampel

Dalam penelitian ini populasinya adalah seluruh mahasiswa yang berada pada semester 5, karena mata kuliah geometri analitik di ajarkan pada semester ke-5. Sehingga jumlah populasinya secara keseluruhan berjumlah 106 mahasiswa yang terbagi dalam 5 kelas (1 kelas reguler A, 2 kelas reguler B dan 2 kelas reguler C).

Untuk menentukan sampel, dikarenakan metode penelitian menggunakan *quasi experimen* maka penetapan jumlah sampel didasarkan pada jumlah mahasiswa sesuai dengan kelas yang ada. Untuk memudahkan maka dipilihkan 2 kelas yaitu kelas 05MATP001 dengan 17 mahasiswa dan kelas 05MATM001 dengan 15 mahasiswa. Jadi total sampel yang digunakan sebesar 32 mahasiswa.

2.3. Jenis dan Teknik Pengumpulan Data

Pada penelitian ini data yang dipakai adalah data primer. Data primer adalah data yang diperoleh langsung dari sumbernya, diamati dan dicatat untuk pertama kalinya. Data primer pada penelitian ini diperoleh dengan memberikan tes tertulis kepada mahasiswa. Skor yang diberikan akan memberikan gambaran langsung tentang pemahaman mahasiswa tentang geometri analitik.

2.4. Variabel Penelitian

Variabel adalah konsep yang mempunyai variabilitas. Konsep merupakan penggambaran/abstrak dari fenomena tertentu sehingga pada akhirnya variabel merupakan segala sesuatu yang bervariasi (Yaya Suryana, 2015). Variabel dalam penelitian ini ada 4 yakni:

- O₁ : Nilai *pre-test* pada Kelas Kontrol
- O₂ : Nilai *pre-test* pada Kelas Experimen
- O₃ : Nilai *post-test* pada Kelas Kontrol
- O₄ : Nilai *post-test* pada Kelas Experimen

Kelas kontrol adalah keseluruhan mahasiswa yang ada di kelas 05MATM001 sejumlah 15 mahasiswa sedangkan kelas eksperimen adalah keseluruhan mahasiswa pada kelas 05MATP001 yang berjumlah 17 mahasiswa.

2.5. Desain Penelitian

Desain atau rancangan penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah dengan menggunakan *Nonequivalent Control Group Design*. Penelitian ini melibatkan dua kelas yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol, dimana kedua kelas ini diberikan perlakuan yang berbeda. Untuk mengetahui hasil belajar geometri analitik mahasiswa diperoleh dari tes yang dilakukan sebanyak dua kali yaitu sebelum (*pre-test*) dan sesudah perlakuan (*post-test*).

Desain penelitian seperti ditunjukkan pada Tabel berikut ini.

Tabel 2.1. *Nonequivalent Control Group Design*

O ₁	---	O ₃
O ₂	X	O ₄

Keterangan:

- O₁ : Nilai *pre-test* pada Kelas Kontrol
- O₂ : Nilai *pre-test* pada Kelas Experimen
- O₃ : Nilai *post-test* pada Kelas Kontrol

- O_4 : Nilai *post-test* pada Kelas Experimen
--- : Tanpa perlakuan (*treatment*)
X : Perlakuan (*treatment*)

2.6. Teknik Analisis Data

Dalam penelitian ini data yang diolah adalah data kuantitatif yang dianalisis secara statistik. Secara umum, pengolahan dan analisis data kuantitatif dari hasil belajar geometri analitik, dilakukan dengan langkah-langkah berikut:

2.6.1. Analisis Deskriptif

Langkah-langkah yang dilakukan pada tahap deskripsi data ini adalah membuat tabulasi data untuk setiap kelas baik kelas kontrol maupun kelas eksperimen, mengurutkan data secara interval dan menyusunnya dalam bentuk tabel distribusi frekuensi dan grafik histogram dan poligon, mencari rata-rata (*mean*), modus, median, simpangan baku, dan varians data. Deskripsi data dilakukan dengan menggunakan program komputer *IBM SPSS Statistic 25*.

2.6.2. Uji Prasyarat Analisis

a. Uji Normalitas

Uji normalitas data dilakukan untuk mengetahui apakah data dari masing-masing kelompok berdistribusi normal atau tidak. Normalitas data diperlukan untuk menentukan uji statistik data dari kelompok sampel yang digunakan. Untuk menguji normalitas data, digunakan uji *Shapiro Wilk* yang dilakukan dengan berbantuan *software IBM SPSS Statistics 25*. Adapun hipotesis dan kriteria ujinya adalah:

H_0 : Sampel berdistribusi normal

H_a : Sampel tidak berdistribusi normal

Kriteria pengujian tolak H_0 jika nilai signifikansi uji statistik *Shapiro Wilk* $< 0,05$.

b. Uji Homogenitas Varians

Uji homogenitas varians dilakukan untuk mengetahui apakah tiap-tiap kelompok data maupun data keseluruhan memiliki variansi yang homogen atau tidak. Untuk menguji homogenitas varians data, digunakan uji statistik *Levene's* yang dilakukan dengan berbantuan *software IBM SPSS Statistics 25*. Adapun hipotesis dan kriteria ujinya adalah:

H_0 : Varians antar kelompok data homogen

H_a : Varians antar kelompok data tidak homogen

Kriteria pengujian : tolak H_0 jika nilai signifikansi uji statistik *Levene's* $< 0,05$.

2.6.3. Uji Hipotesis Penelitian

Untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan yang signifikan antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol maka dapat menggunakan uji-t untuk sampel tidak berpasangan. Adapun rumus yang digunakan adalah rumus 2.2.

$$t = \frac{\bar{X}_A - \bar{X}_B}{\sqrt{\frac{S_A^2}{n_A} + \frac{S_B^2}{n_B}}}$$

Sedangkan jika data yang digunakan tidak berdistribusi normal maka dapat menggunakan uji U Mann-Whitney.

Hipotesis yang diajukan adalah sebagai berikut:

H_0 : Rata-rata hasil belajar geometri analitik kelas eksperimen tidak lebih baik dibandingkan kelas kontrol.

H_a : Rata-rata hasil belajar geometri analitik kelas eksperimen lebih baik dibandingkan kelas kontrol.

Untuk memudahkan perhitungan digunakan software IBM SPSS 25, dimana H_0 ditolak jika nilai sig. < 0,05.

Sedangkan untuk mengetahui seberapa efektif penggunaan *software graph* dalam meningkatkan pemahaman materi geometri analitik melalui ujian tertulis menggunakan Uji Normalitas Gain dengan rumus 2.12.

$$g = \frac{S_{post-test} - S_{pre-test}}{S_{max} - S_{pre-test}}$$

Tinggi rendahnya gain yang dinormalisasi (N-gain) dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

- (1) jika $g \geq 0,7$, maka N-gain yang dihasilkan termasuk kategori tinggi;
- (2) jika $0,7 > g \geq 0,3$, maka N-gain yang dihasilkan termasuk kategori sedang, dan
- (3) jika $g < 0,3$ maka N-gain yang dihasilkan termasuk kategori rendah.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Deskripsi Data

Data diambil sebanyak dua kali pada masing-masing kelas baik kelas kontrol maupun kelas eksperimen, yang pertama *pre-test* dan yang kedua *post-test*.

Tabel 3.1 Hasil *Pre-Test*

Nomor	Kelas Kontrol O ₁	Kelas Eksperimen O ₂
1	27,5	25
2	35	45
3	15	30
4	35	25
5	25	25
6	32,5	30
7	42,5	17,5
8	40	15
9	20	30
10	35	25
11	30	40
12	45	25
13	37,5	32,5
14	30	30
15	35	45
16		37,5
17		50

Dengan menggunakan SPSS diperoleh deskripsi data untuk *pre-test* sebagai berikut:

Tabel 3.2 Deskripsi Data *Pre-Test*

		Statistics	
		Kelas Kontrol	Kelas Eksperimen
N	Valid	15	17
	Missing	2	0
Mean		32,3333	31,0294
Std. Error of Mean		2,09118	2,34892
Median		35,0000	30,0000
Mode		35,00	25,00
Std. Deviation		8,09909	9,68483
Variance		65,595	93,796
Skewness		-,600	,435
Std. Error of Skewness		,580	,550
Kurtosis		,258	-,344
Std. Error of Kurtosis		1,121	1,063
Minimum		15,00	15,00
Maximum		45,00	50,00
Sum		485,00	527,50

Dari tabel 3.2 dapat diperoleh gambaran data bahwa data yang diambil sebagai *pre-test* memiliki rata-rata yang selisihnya tidak terlalu jauh dimana rata-rata nilai *pre-test* untuk kelas kontrol sebesar 32,3333 sedangkan rata-rata nilai *pre-test* untuk kelas eksperimen sebesar 31,0294. Meskipun demikian pembuktian secara inferensial akan dibahas pada sub bab berikutnya. Begitu juga dengan nilai standar deviasi dimana kelas kontrol dan kelas eksperimen memiliki standar deviasi sebesar 8,09909 dan 9,68483. Nilai tersebut cukup besar (diatas 20% dari nilai mean) menunjukkan variasi yang besar. Sementara itu untuk nilai *skewness* dan *kurtosis* kedua kelas menunjukkan nilai yang mendekati nol (0), sehingga dapat diasumsikan bahwa distribusi data baik kelas kontrol maupun kelas eksperimen berdistribusi normal. Akan tetapi pembuktian secara inferensial akan dijabarkan pada sub-bab berikutnya.

Untuk data *post-test* disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 3.3 Hasil *Post-Test*

Nomor	Kelas Kontrol O_1	Kelas Eksperimen O_2
1	50	70
2	70	90
3	45	75
4	75	75
5	50	65
6	65	75
7	80	70
8	70	70
9	50	80
10	70	70
11	70	97
12	65	75
13	70	85
14	60	75
15	50	90
16		80
17		95

Dengan menggunakan SPSS diperoleh deskripsi data untuk *post-test* sebagai berikut:

Tabel 3.4 Deskripsi Data *Post-Test*

		Statistics	
		Kelas Kontrol	Kelas Eksperimen
N	Valid	15	17
	Missing	2	0
Mean		62,6667	78,6471
Std. Error of Mean		2,83963	2,31514
Median		65,0000	75,0000
Mode		70,00	75,00
Std. Deviation		10,99784	9,54556
Variance		120,952	91,118
Skewness		-,284	,682
Std. Error of Skewness		,580	,550
Kurtosis		-1,303	-,610
Std. Error of Kurtosis		1,121	1,063
Range		35,00	32,00
Minimum		45,00	65,00
Maximum		80,00	97,00
Sum		940,00	1337,00

Dari tabel 3.4 dapat diperoleh informasi secara deskripsi bahwa data yang diambil sebagai *post-test* memiliki rata-rata yang selisihnya cukup jauh dimana rata-rata nilai *post-test* untuk kelas kontrol sebesar 62,6667 sedangkan rata-rata nilai *post-test* untuk kelas eksperimen sebesar 78,6471. Meskipun demikian pembuktian hipotesis bahwa kedua kelas memiliki perbedaan yang signifikan akan dibahas pada sub bab berikutnya. Standar deviasi untuk kelas kontrol sebesar 10,99784 atau 17,55% dari rata-rata sedangkan untuk kelas eksperimen sebesar 9,54556 atau 12,14% dari nilai rata-ratanya. Nilai tersebut tidak cukup besar (dibawah 20% dari nilai mean) menunjukkan variasi yang relatif kecil.

3.2. Analisis Data

Dalam teknik pengujian hipotesis khususnya pada penelitian eksperimen, maka pengujian yang dilakukan harus memenuhi beberapa prosedur pengujian diantaranya uji prasyarat yang meliputi uji normalitas data dan uji homogenitas (kesamaan varian). Uji homogenitas mulak diperlukan pada penelitian dengan teknik *Nonequivalent Control Group Design* khusus untuk data sebelum (*treatment*) untuk meyakinkan bahwa data yang akan dibandingkan memiliki variasi yang sama antar kelompok sebelum diberikan perlakuan, sedangkan normalitas data menentukan jenis pengujian yang digunakan apakah menggunakan statistik parametrik maupun non-parametrik. Statistik parametrik digunakan untuk data yang berdistribusi normal sedangkan non-parametrik sebaliknya.

Pengujian dilakukan untuk kedua kelompok data baik data pada skor *pre-test* maupun pada skor *post-test*.

3.2.1. Analisis Data Pre-Test

a. Uji Prasyarat

1. Uji Normalitas Data *Pre-Test*

Dengan menggunakan bantuan software IBM SPSS 25 diperoleh output sebagai berikut:

Tabel 3.5 Normalitas Data *Pre-Test*

		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Kelompok Kelas	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Nilai pre-test	Kelas Kontrol	,162	15	,200*	,963	15	,741
	Kelas Eksperimen	,189	17	,107	,939	17	,312

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Hipotesis

H_0 : Data berdistribusi normal

H_a : Data tidak berdistribusi normal

Dari tabel 3.5 diketahui bahwa nilai sig. pada kolom Shapiro-Wilk untuk kelas kontrol sebesar 0,741 dan kelas eksperimen sebesar 0,312 dimana nilai sig. kedua kelas tersebut lebih besar dari 0,05 (sig. >0,05), maka H_0 diterima. Dengan demikian data untuk skor pre-test baik kelas kontrol maupun kelas eksperimen berdistribusi normal.

2. Uji Homogenitas Data

Dengan menggunakan bantuan software IBM SPSS 25 diperoleh output uji homogenitas data sebagai berikut:

Tabel 3.6 Homogenitas Data *Pre-Test*

		Levene	df1	df2	Sig.
		Statistic			
Nilai pre-test	Based on Mean	,463	1	30	,501
	Based on Median	,310	1	30	,582
	Based on Median and with adjusted df	,310	1	29,861	,582
	Based on trimmed mean	,446	1	30	,509

H_0 : Varians antara kelas kontrol dengan kelas eksperimen sama (homogen)

H_a : Varians antara kelas kontrol dengan kelas eksperimen tidak sama (tidak homogen)

Dari tabel 3.6 diketahui bahwa nilai sig. pada tabel *Test of Homogeneity of Variances* pada baris *Based on Mean* sebesar 0,501 dimana nilai sig. tersebut lebih besar dari 0,05 (sig. >0,05), maka H_0 diterima. Dengan demikian data untuk skor pre-test baik kelas kontrol maupun kelas eksperimen datanya homogen (varians sama).

b. Uji Selisih Rata-Rata

Dari hasil perhitungan uji prasyarat baik uji normalitas data maupun homogenitas data, dimana data berdistribusi normal dan memiliki variasi yang sama (homogen) maka pengujian selisih rata-rata dapat menggunakan uji-T untuk sampel bebas atau tidak berpasangan dan menggunakan baris *Equal Variance Assumed* pada pemilihan nilai signifikansinya.

Untuk output uji-t bantuan software IBM SPSS 25 sebagai berikut:

Tabel 3.7 Uji-T Untuk Pre-test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Nilai pre-test	Equal variances assumed	,463	,501	,410	30	,685	1,30392	3,18103	-5,19262	7,80046
	Equal variances not assumed			,415	29,928	,681	1,30392	3,14490	-5,11948	7,72732

H_0 : Tidak terdapat perbedaan yang signifikan hasil belajar geometri analitik antara kelas kontrol dengan kelas eksperimen sebelum diberikan *treatment*.

H_a : Terdapat perbedaan yang signifikan hasil belajar geometri analitik antara kelas kontrol dengan kelas eksperimen sebelum diberikan *treatment*.

Dari tabel 3.7 diketahui bahwa nilai sig. pada baris *Equal variances assumed* sebesar 0,685 dimana nilai sig. tersebut lebih besar dari 0,05 (sig. >0,05), maka H_0 diterima. Dengan demikian tidak terdapat perbedaan yang signifikan hasil belajar geometri analitik antara kelas kontrol dengan kelas eksperimen sebelum diberikan *treatment*.

Dapat disimpulkan dari output di atas bahwa sebelum diberikan perlakuan atau *treatment* berupa pembelajaran dengan menggunakan media/ perangkat lunak atau *software* Graph 4.4.2 kedua kelas memiliki nilai rata-rata kelas yang sama atau tidak jauh berbeda. Sehingga eksperimen pembelajaran dengan menggunakan *software*

Graph 4.4.2 dapat dilakukan untuk kelas eksperimen untuk membuktikan hipotesis bahwa pemanfaatan *software* Graph 4.4.2 dapat meningkatkan hasil belajar mahasiswa matematika khususnya terkait mata kuliah Geometri Analitik.

3.2.2. Analisis Data Post-Test

a. Uji Prasyarat

1. Uji Normalitas Data *Post-Test*

Dengan menggunakan bantuan software IBM SPSS 25 diperoleh output Normalitas data sebagai berikut:

Tabel 3.8 Normalitas Data *Post-Test*

		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
Kelompok Kelas		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Nilai post-test	Kelas Kontrol	,214	15	,062	,891	15	,069
	Kelas Eksperimen	,237	17	,012	,906	17	,084

a. Lilliefors Significance Correction

Hipotesis

H_0 : Data berdistribusi normal

H_a : Data tidak berdistribusi normal

Dari tabel 3.8 diketahui bahwa nilai sig. pada kolom Shapiro-Wilk untuk kelas kontrol sebesar 0,069 dan kelas eksperimen sebesar 0,084 dimana nilai sig. kedua kelas tersebut lebih besar dari 0,05 (sig. >0,05), maka H_0 diterima. Dengan demikian data untuk skor *post-test* baik kelas kontrol maupun kelas eksperimen berdistribusi normal. Bila diperhatikan lebih seksama, nilai signifikansinya mendekati 0,05 yang berarti distribusi data tidak menyebar terlalu jauh dari rata-rata, dan itu terjadi baik di kelas kontrol maupun di kelas eksperimen.

2. Uji Homogenitas Data

Dengan menggunakan bantuan software IBM SPSS 25 diperoleh output uji homogenitas data sebagai berikut:

Tabel 3.9 Homogenitas Data *Post-Test*

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Nilai post-test	Based on Mean	,845	1	30	,365
	Based on Median	,581	1	30	,452
	Based on Median and with adjusted df	,581	1	29,607	,452
	Based on trimmed mean	,872	1	30	,358

H_0 : Varians antara kelas kontrol dengan kelas eksperimen sama (homogen)

H_a : Varians antara kelas kontrol dengan kelas eksperimen tidak sama (tidak homogen)

Dari tabel 3.9 diketahui bahwa nilai sig. pada tabel *Test of Homogeneity of Variances* pada baris *Based on Mean* sebesar 0,365 dimana nilai sig. tersebut lebih besar dari 0,05 (sig. >0,05), maka H_0 diterima. Dengan demikian data untuk skor pre-test baik kelas kontrol maupun kelas eksperimen datanya homogen (varians sama).

b. Uji Selisih Rata-Rata

Dari hasil perhitungan uji prasyarat baik uji normalitas data maupun homogenitas data, dimana data berdistribusi normal dan memiliki variasi yang sama (homogen) maka pengujian selisih rata-rata dapat menggunakan uji-t untuk sampel bebas atau tidak berpasangan dan menggunakan baris *Equal Variance Assumed* pada pemilihan nilai signifikansinya.

Dengan menggunakan bantuan software IBM SPSS 25 diperoleh output uji-T sebagai berikut:

Tabel 3.10 Uji T Untuk *Post-test*

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Nilai post-test	Equal variances assumed	,845	,365	-4,402	30	,000	-15,98039	3,63064	-23,39515	-8,56563
	Equal variances not assumed			-4,362	27,980	,000	-15,98039	3,66379	-23,48556	-8,47522

H_0 : Rata-rata hasil belajar geometri analitik kelas eksperimen tidak lebih baik dibandingkan kelas kontrol..

H_a : Rata-rata hasil belajar geometri analitik kelas eksperimen lebih baik dibandingkan kelas kontrol.

Dari tabel 3.10 diketahui bahwa nilai sig. pada baris *Equal variances assumed* sebesar 0,000 dimana nilai sig. tersebut lebih kecil dari 0,05 (sig. <0,05), maka H_0

ditolak. Dengan demikian rata-rata hasil belajar geometri analitik kelas eksperimen lebih baik dibandingkan kelas kontrol.

Dapat disimpulkan dari *output* di atas bahwa setelah diberikan perlakuan atau *treatment* berupa pembelajaran dengan menggunakan media/perangkat lunak atau *software* Graph 4.4.2 kelas eksperimen memperoleh nilai rata-rata yang lebih baik dibandingkan dengan kelas kontrol. Sehingga eksperimen pembelajaran dengan menggunakan *software* Graph 4.4.2 membenarkan asumsi bahwa dengan pemanfaatan media yang baik akan mampu meningkatkan hasil belajar mahasiswa khususnya dalam bidang geometri terutama geometri analitik.

3.2.3. Uji Normalitas Gain

Untuk mengetahui seberapa efektif penggunaan *software graph 4.4.2* dalam meningkatkan pemahaman materi geometri analitik melalui ujian tertulis menggunakan Uji Normalitas Gain. Tabel berikut hasil perhitungan Normalitas Gain dengan menggunakan *Microsoft Excel*.

Tabel 3.11 Uji Normalitas Gain

No	Pre-Test		Post-Test		Gain Score	
	O ₁	O ₂	O ₃	O ₄	Kelas Kontrol	Kelas Eksperimen
1	27,5	25	50	70	0,43	0,63
2	35	45	70	90	0,78	0,87
3	15	30	45	75	0,46	0,67
4	35	25	75	75	0,89	0,69
5	25	25	50	65	0,45	0,56
6	32,5	30	65	75	0,68	0,67
7	42,5	17,5	80	70	1,00	0,66
8	40	15	70	70	0,75	0,67
9	20	30	50	80	0,50	0,75
10	35	25	70	70	0,78	0,63
11	30	40	70	97	0,80	1,00
12	45	25	65	75	0,57	0,69
13	37,5	32,5	70	85	0,76	0,81
14	30	30	60	75	0,60	0,67
15	35	45	50	90	0,33	0,87
16		37,5		80		0,71
17		50		95		0,96
Rerata	32,33	31,03	62,67	78,65	0,65	0,74
Min	15	15	45	65		
Max	45	50	80	97		

Dari tabel 4.11 dapat diketahui nilai Gain rata-rata kelas eksperimen sebesar 0,74 dan nilai ini lebih besar dari 0,7 maka gain-nya dapat dikategorikan tinggi.

Hasil ini memperkuat hasil uji selisih rata-rata (uji-T) *post-test* dimana dengan adanya pembelajaran berbantu perangkat lunak Graph 4.4.2 pembelajaran menjadi lebih hidup, lebih interaktif dan mahasiswa akan memiliki pengalaman belajar yang lebih baik khususnya bagi mereka yang kesulitan dalam menggambarkan maupun memvisualisaikan persamaan dalam geometri. Selain itu waktu yang diperlukan dalam membahas perkusus menjadi lebih lama dikarenakan dosen maupun mahasiswa tidak membutuhkan waktu yang lama untuk menggambar, karena ketersediaan perangkat lunak ini.

4. SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan penelitian ini yaitu:

- 1) Terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil belajar sebelum menggunakan *software* graph 4.4.2 dengan hasil belajar setelah menggunakan *software* graph 4.4.2 dalam perkuliahan geometri analitik, dimana rata-rata nilai kelas eksperimen yang menggunakan *software* graph 4.4.2 dalam proses pembelajaran jauh lebih baik dibandingkan dengan kelas kontrol yang dalam proses belajar tanpa menggunakan *software* graph 4.4.2. Hal ini dibuktikan dari nilai sig. pada uji-t sebesar 0,000 dan nilai t_{hitung} sebesar 4,402.
- 2) Pemanfaatan *software* graph 4.4.2 sangat efektif dalam menunjang perkuliahan geometri analitik, hal ini dibuktikan dari skor gain rata-rata sebesar 0,74. Skor gain rata-rata $> 0,7$ merupakan kategori tinggi dalam menentukan perbedaan sebelum dan sesudah *treatment*.

DAFTAR PUSTAKA

- Bix , R. A., & D'Souza, H. J. (n.d.). *Algebraic Geometry*. Retrieved from Encyclopædia Britannica: <https://www.britannica.com/science/algebraic-geometry>
- Farihah, U. (2015, September). Pengaruh Program Interaktif Geogebra Terhadap Motivasi Dan Hasil Belajar Siswa Pada Materi Grafik Persamaan Garis Lurus. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Matematika (JP2M)*, 1(1), 11-23. doi:10.29100/jp2m.v1i2.190
- Geometri Analitik*. (n.d.). Retrieved from https://id.wikipedia.org/wiki/Geometri_analitis
- Geometry*. (n.d.). Retrieved from Wikipedia: <https://en.wikipedia.org/wiki/Geometry>
- Geometry Definition*. (n.d.). Retrieved from Oxford Dictionaries: <https://en.oxforddictionaries.com/definition/geometry>

- Heilbron, J. L. (n.d.). *Geometry*. Retrieved from Encyclopædia Britannica:
<https://www.britannica.com/science/geometry>
- Hidayat, A. (2014, August 6). *Pilihan Uji Normalitas Univariate*. Retrieved from Statistikian:
<https://www.statistikian.com/2014/08/pilihan-uji-normalitas-univariate.html>
- Iswanto, D. (2012, August 7). *Definisi Geometri*. Retrieved from Matematika Dedi:
<https://matematikadedi.wordpress.com/2012/08/07/definisi-geometri/>
- KBBI*. (2008). Jakarta: Pusat Bahasa Departemen Pendidikan Nasional.
- Kurniawan, A. (2011). *SPSS Serba-Serbi Analisis Statistika Dengan Cepat dan Mudah*. Jakarta: Jasakom.
- Muhassanah, N., Sujadi, I., & Riyadi. (2014, March). Analisis Keterampilan Geometri Siswa Dalam Memecahkan Masalah Geometri Berdasarkan Tingkat Berpikir Van Hiele. *Jurnal Elektronik Pembelajaran Matematika*, 2(1), 54-66. Retrieved from <http://jurnal.fkip.uns.ac.id/index.php/s2math/article/view/3639>
- Nur, I. M. (2016, April). Pemanfaatan Program Geogebra Dalam Pembelajaran Matematika. *Delta-Pi: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 10-19. Retrieved from <http://ejournal.unkhair.ac.id/index.php/deltapi/article/view/236/0>
- Nur'aini, I. L., Harahap, E., Badruzzaman, F. H., & Darmawan, D. (2017, December). Pembelajaran Matematika Geometri Secara Realistis Dengan GeoGebra. *Jurnal Matematika*, 16(2), 1-6. Retrieved from <https://ejournal.unisba.ac.id/index.php/matematika/article/view/3900>
- Sadiman, A. S., Rahardjo, R., Haryono, A., & Rahardjito. (2012). *Media Pendidikan*. Depok: RajaGrafindo Persada.
- Setiawan, N. (2005). *Statistika Nonparametrik Untuk Penelitian Sosial Ekonomi Peternakan*. Bandung: Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran.
- Suarsana, I. M. (2014). *Geometri Analitik*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Sugiyono. (2010). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. (2017). *Statistika Untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Sundayana, R. (2014). *Statitika Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Supardi. (2012). *Aplikasi Statistika dalam Penelitian (Buku Statistika Yang Paling Komprehensif)*. Jakarta: Ufuk Press.
- Yulianto, M. A. (2012, August 31). *Uji Levene*. Retrieved from Digensia:
<https://digensia.wordpress.com/2012/08/31/uji-levene/>

Zarkasih, R. R. (2017, April 10). *Geometri Analitik*. Retrieved from <https://rahmarozarkasih17.blogspot.com/2017/04/11-sejarah-geometri-analitik.html>