

Upaya Meningkatkan Pemahaman Kalkulus Melalui Pembelajaran Berbantuan Maple pada Mahasiswa Teknik Informatika AMIK Garut

Penulis:

Undang Indrajaya, M.Pd.

Efi Sofiah, SE., M.Pd.

Email: undangindrajaya@gmail.com

Abstrak. Penelitian ini merupakan penelitian dengan desain kelompok pretes postes, yang bertujuan untuk mengetahui peningkatan pemahaman kalkulus mahasiswa Teknik Informatika AMIK Garut melalui pembelajaran berbantuan Maple. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh mahasiswa semester satu jurusan Teknik Informatika AMIK Garut yang tersebar pada 3 kelas, dan yang menjadi sampel penelitian adalah sebanyak dua kelas yang diambil secara acak. Dari dua kelas tersebut diklasifikasikan menjadi dua kelompok pembelajaran, yaitu kelompok pembelajaran berbantuan Maple sebagai kelompok eksperimen dan pembelajaran tanpa bantuan Maple sebagai kelompok kontrol. Data penelitian dikumpulkan melalui tes dan angket.

Dalam penelitian ini dianalisis mengenai peningkatan pemahaman kalkulus mahasiswa yang mendapat pembelajaran berbantuan Maple. Selain itu juga menganalisis peningkatan pemahaman kalkulus pada kelompok mahasiswa level tinggi, level sedang dan level rendah.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara pemahaman kalkulus mahasiswa yang mengikuti pembelajaran berbantuan Maple dan mahasiswa yang mengikuti pembelajaran tanpa bantuan Maple, dimana peningkatan pemahaman kalkulus mahasiswa yang mendapatkan pembelajaran berbantuan Maple, lebih baik daripada peningkatan pemahaman kalkulus mahasiswa yang mendapatkan pembelajaran tanpa bantuan Maple.

Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa terdapat perbedaan peningkatan pemahaman pada siswa level tinggi dan level sedang dimana peningkatan pemahaman kelompok eksperimen lebih baik dari peningkatan pemahaman kelompok kontrol. Hal ini mengindikasikan bahwa pembelajaran berbantuan Maple menunjukkan peran yang berarti dalam meningkatkan pemahaman mahasiswa untuk siswa level tinggi dan level sedang. Sedangkan pada level rendah tidak terdapat perbedaan peningkatan pemahaman yang signifikan.

Kata kunci: Pemahaman, kalkulus, Maple

1. Pendahuluan

Berdasarkan hasil pengalaman penulis pada proses perkuliahan mata kuliah Kalkulus, diketahui kelemahan mahasiswa sebagian besar hanya mampu melakukan perhitungan secara mekanis, mahasiswa pasif hanya mendengarkan dan menyalin. Aktivitas pembelajaran seperti ini mengakibatkan terjadinya proses penghafalan konsep atau prosedur, pemahaman konsep kalkulus rendah, tidak dapat menggunakannya jika diberikan permasalahan yang agak kompleks.

Permasalahan ini merupakan tantangan yang harus segera diatasi dan dicari solusi bagaimana agar pembelajaran kalkulus lebih menarik dan simpel sehingga dapat menarik minat mahasiswa dan memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk mengembangkan kemampuannya.

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi telah mendorong terciptanya kemudahan-kemudahan dalam mengakses informasi dan memperkecil waktu yang

diperlukan untuk memperoleh pengetahuan tersebut, sehingga proses yang dibutuhkan untuk mencapai pemahaman terhadap suatu pelajaran dapat lebih cepat. Teknologi yang digunakan dalam dunia pendidikan antara lain seperti komputer, kalkulator grafik, televisi dan lain sebagainya.

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa dibandingkan dengan pembelajaran konvensional, pembelajaran interaktif dengan media komputer mampu meningkatkan kemampuan mahasiswa dalam matematika, kecepatan mahasiswa dalam penguasaan konsep yang dipelajarinya lebih tinggi, retensi mahasiswa lebih lama, dan sikap mahasiswa semakin positif. Banyak mahasiswa yang kesulitan dalam mempelajari matematika, dapat memperoleh hasil yang lebih baik setelah diberikan perlakuan dengan belajar menggunakan alat-alat ICT dibandingkan mahasiswa yang belajar tanpa menggunakan ICT atau cara tradisional. Program-program komputer sangat tepat untuk dimanfaatkan dalam pembelajaran konsep-konsep yang menuntut ketelitian yang tinggi, konsep atau prinsip yang perlu disajikan secara repetitif dan penyelesaian dalam tampilan grafik yang cepat dan akurat (Dahlan, 2009).

Disamping itu pembelajaran berbantuan komputer dapat mengatasi perbedaan kemampuan individual mahasiswa. Pada umumnya kemampuan individual mahasiswa terbagi atas tiga level; level tinggi (kelompok atas, biasanya kelompok ini memiliki kemampuan di atas teman-teman sekelasnya); level sedang (kelompok menengah, biasanya memiliki kemampuan rata-rata pada umumnya); dan yang ketiga level rendah (kelompok bawah, biasanya memiliki kemampuan di bawah rata-rata kelasnya). Perlu disiasati dalam pembelajaran adalah pada level tinggi dan pada level rendah. Jika perlakuan dalam pembelajaran disamakan, secara otomatis ada ketimpangan hasil yang diperoleh antara kelompok level rendah dan level tinggi. Ketimpangan yang terjadi mungkin saja kelompok pada level rendah menjadi bosan karena tidak mengerti apa yang diajarkan, atau kelompok pada level tinggi yang menjadi bosan, karena pembelajaran tersebut tidak dapat mengakomodasi kemampuannya.

Beberapa program komputer dapat digunakan sebagai media pembelajaran yang interaktif dan dinamis. Media pembelajaran yang interaktif dan dinamis yaitu bahwa media tersebut dapat digunakan secara mandiri maupun kelompok serta media tersebut mampu memberikan pemahaman kepada penggunanya atas permasalahan matematika simbolik yang beraneka ragam (Marjuni, 2007). Dengan bantuan programnya, komputer dapat memberi akses pada siswa untuk menganalisis dan mengeksplorasi konsep matematika, sehingga siswa memperoleh pemahaman yang lebih baik dalam konsep tersebut.

Software Maple adalah sistem komputasi simbolik atau sistem aljabar komputer yang bekerja berdasarkan model-model matematika (dalam bentuk simbol atau ekspresi atau persamaan matematika). Sebagaimana software komputasi matematika yang lain seperti Matlab, mathematica, mathcad dan sebagainya, Maple memberikan kemudahan berinteraksi secara matematis. Penulisan, perhitungan dan manipulasi ekspresi matematis maupun penanganan grafik 2D, 3D dan animasi dapat dilakukan dengan menggunakan perintah-perintah dengan sintaks yang mudah serta menampilkan respon solusinya sebagaimana kita peroleh apabila dikerjakan secara manual. Maple sebagai Software komputasi matematika (simbolik) sangat cocok untuk dimanfaatkan sebagai bantuan dalam pembelajaran matematika, karena

kemudahannya dalam membantu menyelesaikan soal-soal aljabar, vektor, matriks, trigonometri, dan sebagainya termasuk dalam hal ini kalkulus.

Secara lebih lengkap terdapat beberapa bentuk interaksi pembelajaran yang mendayagunakan program komputer termasuk penggunaan Maple, yaitu: latihan dan praktek (*Drill and practice*), Tutorial, simulasi, penemuan interaktif, Permainan (*game*), presentasi atau demonstrasi, komunikasi, tes, dan sumber informasi (Dahlan, 2009). Dengan adanya kemampuan-kemampuan yang dimiliki Maple tersebut memungkinkan tumbuhnya minat, motivasi dan sikap positif khususnya terhadap matematika selain sesuai dengan karakteristik konsep matematika yang memerlukan penyajian secara tepat dan akurat, membutuhkan gambaran proses, menumbuhkan kegiatan eksplorasi dan menjadikan konsep matematika khususnya kalkulus yang dapat disajikan sebagai materi pembelajaran yang menarik, sehingga diharapkan akan meningkatkan pemahaman mahasiswa terhadap kalkulus. Atas dasar hal tersebut, maka dalam penelitian ini penulis mengkaji permasalahan peningkatan pemahaman kalkulus mahasiswa.

Permasalahan dalam penelitian ini dirumuskan sebagai berikut:

1. Apakah terdapat perbedaan peningkatan pemahaman kalkulus antara mahasiswa yang mendapat pembelajaran berbantuan Maple dengan mahasiswa yang mendapat pembelajaran tanpa bantuan Maple?
2. Apakah terdapat perbedaan peningkatan pemahaman kalkulus antara kelompok mahasiswa level tinggi, level sedang dan level rendah?

Hipotesis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Terdapat perbedaan peningkatan pemahaman kalkulus antara mahasiswa yang mendapat pembelajaran berbantuan Maple dengan mahasiswa yang mendapat pembelajaran tanpa bantuan Maple.
2. Terdapat perbedaan peningkatan pemahaman kalkulus antara kelompok mahasiswa level tinggi, level sedang dan level rendah?

2. Metode Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui peningkatan pemahaman kalkulus antara mahasiswa dengan pembelajarannya berbantuan Maple dengan mahasiswa yang dalam pembelajarannya tanpa bantuan Maple. Karena adanya manipulasi perlakuan maka metode yang digunakan metode eksperimen.

Desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah "*Pretest-Posttest Control Group Design*" (Desain Kelompok Pretes-Postes), dan pengambilan sampel dilakukan secara acak kelas. Tes dilakukan dua kali yaitu sebelum proses pembelajaran, yang disebut pretes dan sesudah proses pembelajaran, yang disebut postes. Secara singkat, disain penelitian tersebut adalah sebagai berikut:

A	O	X ₁	O
A	O	X ₂	O

Keterangan :

- A : pengambilan sampel secara acak kelas
- O : pretes dan postes
- X₁ : perlakuan pembelajaran berbantuan Maple
- X₂ : perlakuan pembelajaran tanpa bantuan Maple

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh mahasiswa tingkat I Jurusan Teknik Informatika AMIK Garut tahun akademik 2013/2014 yang tersebar pada 3 kelas, dan yang menjadi sampel penelitian adalah sebanyak dua kelas yang diambil secara acak. Dari dua kelas tersebut diklasifikasikan menjadi dua kelompok pembelajaran, yaitu kelompok pembelajaran berbantuan Maple dan pembelajaran tanpa bantuan Maple.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian adalah tes yang merupakan tes untuk mengukur pemahaman kalkulus. Untuk mengukur peningkatan pemahaman, tes dilakukan sebanyak dua kali yaitu tes awal dan tes akhir. Sebelum soal ini digunakan terlebih dahulu diujicobakan dengan maksud untuk mengukur validitas, reliabilitas, indeks kesukaran dan daya pembedanya.

Adapun uji statistik yang digunakan adalah untuk menguji kesamaan rata-rata dari kedua kelompok sampel. Untuk menentukan uji statistik yang akan digunakan, terlebih dahulu diuji normalitas data dan homogenitas varians. Data yang diperoleh secara lebih jelas dianalisis dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Data yang diperoleh dari hasil tes awal dan tes akhir dianalisis untuk mengetahui peningkatan pemahaman kalkulus. Skor yang diperoleh dari hasil tes sebelum dan setelah pembelajaran berbantuan Maple dianalisis dengan cara membandingkan dengan skor yang diperoleh dari hasil tes sebelum dan setelah pembelajaran tanpa bantuan Maple. Besarnya peningkatan sebelum dan sesudah pembelajaran dihitung dengan rumus gain ternormalisasi (*normalized gain*) yang dikembangkan oleh Hake (1999) sebagai berikut:

$$\text{Gain ternormalisasi (g)} = \frac{\text{skor postes} - \text{skor pretes}}{\text{skor ideal} - \text{skor pretes}}$$

Kategori gain ternormalisasi (g) menurut Hake (1999) adalah :

- $g < 0,3$; rendah
 - $0,3 \leq g < 0,7$; sedang
 - $0,7 \leq g$; tinggi
2. Menghitung statistik deskriptif tes awal dan tes akhir untuk memberikan gambaran umum kemampuan awal sebelum pembelajaran dilaksanakan dan kemampuan akhir setelah diberi perlakuan.
 3. Menghitung statistik deskriptif gain ternormalisasi (g) untuk memberikan gambaran umum peningkatan kemampuan pemahaman kalkulus antara sebelum dan sesudah pembelajaran.
 4. Menguji normalitas distribusi skor awal dan skor akhir pada setiap kelompok sampel.
 5. Apabila data berdistribusi normal, maka dilanjutkan dengan menguji homogenitas varians. Pengujian homogenitas varians antar kelompok dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui apakah varians tiap kelompok sama ataukah berbeda.
 6. Untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan mengenai peningkatan pemahaman kalkulus dari kedua kelompok sampel, digunakan uji statistik sebagai berikut:
 - a. Jika data berasal dari populasi yang berdistribusi normal dan homogenitas varian dipenuhi, maka untuk menguji kesamaan rata-rata digunakan uji t.

- b. Jika data berasal dari populasi yang berdistribusi normal dan homogenitas varian tidak dipenuhi, maka untuk menguji kesamaan rata-rata digunakan uji t' .
- c. Jika data berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal digunakan uji statistik non parametrik dalam hal ini uji U-Mann Whitney.

3. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Tujuan penelitian ini menganalisis peningkatan pemahaman kalkulus mahasiswa yang mendapat pembelajaran berbantuan Maple dan mahasiswa yang mendapat pembelajaran tanpa bantuan Maple. Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan *Microsoft Office Excel* dan SPSS 18.0 Berikut ini uraian data hasil penelitian dan pembahasannya.

a.

A

Analisis Data Pretes

Berdasarkan hasil skor pretes pada aspek yang akan diukur, yaitu aspek kemampuan pemahaman Kalkulus, diperoleh skor minimum (x_{min}), skor maksimum (x_{maks}), skor rata-rata ($\bar{x}$), persentase (%) dan simpangan baku (S). Data disajikan pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1
Statistik Deskriptif Skor Pretes

	N	Range	Min	Max	Sum	Mean		Std. Deviation
	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Std. Error	Statistic
Eksperimen	26	13	5	18	228	8.77	.521	2.658
Kontrol	26	10	6	16	235	9.04	.542	2.764
Valid N	26							

Tabel 4.1 menunjukkan bahwa rata-rata skor hasil pretes kelompok eksperimen adalah 8,77 atau 19,49% dengan simpangan baku 2,658. Sedangkan rata-rata skor hasil pretes kelompok kontrol adalah 9,04 atau 20,09% dengan simpangan baku 2,764. Rata-rata skor pretes kelompok kontrol ini 0,6% lebih tinggi dibandingkan dengan rata-rata skor kelompok eksperimen. Persentase skor diperoleh dari hasil bagi skor rata-rata dengan skor ideal dikalikan dengan 100%.

Selanjutnya akan dilakukan uji perbedaan rata-rata kemampuan awal antara kelompok Eksperimen dengan kelompok Kontrol. Sebelum melakukan uji perbedaan rata-rata terlebih dahulu dilakukan uji normalitas terhadap sebaran kedua kelompok data tersebut. Uji normalitas yang digunakan adalah uji Kolmogorov-Smirnov dengan menggunakan bantuan program SPSS. Kriteria pengujiannya yaitu jika nilai probabilitas (sig) lebih besar dari α , maka H_0 diterima. Hasil uji normalitas skor pretes untuk kelompok eksperimen dan kelompok kontrol dengan $\alpha = 5\%$ dapat dilihat pada Tabel berikut.

Tabel 4.2
Uji Normalitas Pretes

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Eksperimen	.206	26	.006	.859	26	.002
Kontrol	.236	26	.001	.842	26	.001

a. Lilliefors Significance Correction

Pada Tabel terlihat bahwa berdasarkan uji Kolmogorov-Smirnov nilai sig untuk kelompok Eksperimen adalah 0,006 dan nilai sig untuk kelompok kontrol adalah 0,001, ternyata data pretes untuk setiap kelompok sampel mempunyai nilai probabilitas (sig) lebih kecil dari 0,05. Dengan demikian kedua kelompok data pretes ini berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal.

Selanjutnya untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan rata-rata pretes pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol digunakan uji Mann – Whitney U. Hipotesis statistik yang akan diuji adalah sebagai berikut:

H_0 = Tidak terdapat perbedaan rata-rata skor pretes antara mahasiswa yang mendapat pembelajaran berbantuan Maple dengan mahasiswa yang mendapat pembelajaran tanpa bantuan Maple.

H_A = Terdapat perbedaan rata-rata skor pretes antara mahasiswa yang mendapat pembelajaran berbantuan Maple dengan mahasiswa yang mendapat pembelajaran tanpa bantuan Maple.

Perhitungan uji perbedaan rata-rata pretes ini dilakukan dengan bantuan program SPSS pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ dengan kriteria pengujian yaitu jika probabilitas (sig) lebih besar dari α , maka H_0 diterima. Hasil perhitungan secara singkat disajikan pada Tabel berikut.

Tabel 4.3
Uji Perbedaan Rata-rata Pretes

</

a. Grouping Variable: Kelompok

Dari tabel di atas diperoleh nilai asymp.Sig adalah 0,985 lebih besar dari 0,05. Dengan demikian H_0 di terima, artinya tidak terdapat perbedaan rata-rata skor pretes yang signifikan dari kedua kelompok data.

b.

A

Analisis Data Postes

Berdasarkan hasil skor postes pada aspek yang akan diukur, yaitu aspek pemahaman Kalkulus, diperoleh skor minimum (x_{min}), skor maksimum (x_{maks}), skor rata-rata ($\bar{x}$), persentase (%) dan simpangan baku (S). Data disajikan pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4
Statistik Deskriptif Skor Postes

	N	Minimum	Maximum	Sum	Mean		Std. Deviation
	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Std. Error	Statistic
Eksperimen	26	27	45	912	35.08	1.038	5.291
Kontrol	26	24	42	833	32.04	.934	4.762

	N	Minimum	Maximum	Sum	Mean		Std. Deviation
	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Std. Error	Statistic
Eksperimen	26	27	45	912	35.08	1.038	5.291
Kontrol	26	24	42	833	32.04	.934	4.762
Valid N (listwise)	26						

Tabel 4.4 menunjukkan bahwa rata-rata skor hasil postes kelompok eksperimen adalah 35,08 atau 77,96% dengan simpangan baku 5,291. Sedangkan rata-rata skor hasil postes kelompok kontrol adalah 32,04 atau 71,2% dengan simpangan baku 4,762. Ternyata rata-rata skor postes kelompok eksperimen 6,76% lebih tinggi dibandingkan dengan rata-rata skor kelompok kontrol. Persentase skor diperoleh dari hasil bagi skor rata-rata dengan skor ideal dikalikan dengan 100%.

Selanjutnya akan dilakukan uji perbedaan rata-rata kemampuan akhir antara kelompok Eksperimen dengan kelompok Kontrol. Sebelum melakukan uji perbedaan rata-rata terlebih dahulu dilakukan uji normalitas terhadap sebaran kedua kelompok data tersebut. Hasil uji normalitas data postes untuk kelompok eksperimen dan kelompok kontrol dengan $\alpha = 5\%$ dapat dilihat pada Tabel berikut.

Tabel 4.5
Uji Normalitas Postes

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Eksperimen	.143	26	.185	.945	26	.180
Kontrol	.166	26	.064	.959	26	.378

a. Lilliefors Significance Correction

Pada Tabel terlihat bahwa berdasarkan uji Kolmogorov-Smirnov nilai sig untuk kelompok Eksperimen adalah 0,185 dan nilai sig untuk kelompok kontrol adalah 0,064, ternyata data postes untuk setiap kelompok sampel mempunyai nilai probabilitas (sig) lebih besar dari 0,05. Ini berarti H_0 diterima. Dengan demikian kedua kelompok data postes ini berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

Selanjutnya untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan rata-rata postes pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol digunakan uji t independen (*independent-sample t test*). Hipotesis statistik yang akan diuji adalah sebagai berikut:
 H_0 = Tidak terdapat perbedaan rata-rata skor postes antara mahasiswa yang mendapat pembelajaran berbantuan Maple dengan mahasiswa yang mendapat pembelajaran tanpa bantuan Maple.

H_A = Terdapat perbedaan rata-rata skor postes antara mahasiswa yang mendapat pembelajaran berbantuan Maple dengan mahasiswa yang mendapat pembelajaran tanpa bantuan Maple.

Perhitungan uji perbedaan rata-rata postes ini dilakukan dengan bantuan program SPSS pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ dengan kriteria pengujian yaitu jika probabilitas (sig) lebih besar dari α , maka H_0 diterima. Hasil perhitungan secara singkat disajikan pada Tabel berikut.

Tabel 4.6
Uji Perbedaan Rata-rata Postes

	Postes	
	Equal variances assumed	Equal variances not assumed

Levene's Test for Equality of Variances	F	.620	
	Sig.	.435	
t-test for Equality of Means	t	2.176	2.176
	df	50	49.456
	Sig. (2-tailed)	.034	.034
	Mean Difference	3.038	3.038
	Std. Error Difference	1.396	1.396
	95% Confidence Interval of the Difference	.234	.234
		Lower Upper	5.842 5.843

Pada tabel di atas terlihat bahwa dari hasil uji t diperoleh nilai sig adalah 0,034 yang lebih kecil dari nilai α , dengan demikian H_0 ditolak dan H_A diterima yang artinya terdapat perbedaan rata-rata skor postes yang signifikan antara siswa yang mendapat pembelajaran berbantuan Maple dengan siswa yang mendapat pembelajaran tanpa bantuan Maple.

Berdasarkan nilai rata-ratanya maka dapat disimpulkan bahwa rata-rata pemahaman Kalkulus mahasiswa kelompok eksperimen yang mendapat pembelajaran berbantuan Maple lebih baik daripada rata-rata pemahaman Kalkulus mahasiswa kelompok kontrol yang mendapat pembelajaran tanpa bantuan Maple.

c.

A

nalisis Data Gain

Untuk melihat peningkatan pemahaman Kalkulus yang telah dicapai oleh mahasiswa digunakan data gain ternormalisasi yang selanjutnya disebut gain. Dari hasil perhitungan gain untuk kelompok eksperimen dan kelompok kontrol secara ringkas di sajikan pada Tabel 4.7 berikut.

Tabel 4.7
Statistik Deskriptif Skor Gain

Descriptive Statistics							
	N	Minimum	Maximum	Sum	Mean		Std. Deviation
	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Std. Error	Statistic
Eksperimen	26	.54	1.00	19.09	.7342	.02608	.13300
Kontrol	26	.42	.90	16.80	.6462	.02365	.12057
Valid N (listwise)	26						

Tabel 4.7 menunjukkan bahwa rata-rata skor gain kelompok eksperimen adalah 0,734 dengan simpangan baku 0,133. Sedangkan rata-rata skor gain kelompok kontrol adalah 0,646 dengan simpangan baku 0,121. Ternyata rata-rata skor postes kelompok eksperimen berada pada kategori tinggi sedangkan rata-rata skor kelompok kontrol berada pada kategori sedang.

Selanjutnya akan dilakukan uji perbedaan rata-rata peningkatan pemahaman kalkulus antara kelompok Eksperimen dengan kelompok Kontrol. Sebelum melakukan uji perbedaan rata-rata gain terlebih dahulu dilakukan uji normalitas terhadap sebaran kedua kelompok data tersebut. Hasil uji normalitas data gain untuk kelompok eksperimen dan kelompok kontrol dengan $\alpha = 5\%$ dapat dilihat pada Tabel berikut.

Tabel 4.8
Uji Normalitas Gain

Tests of Normality						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Eksperimen	.145	26	.166	.943	26	.158
Kontrol	.124	26	.200 [*]	.969	26	.607

a. Lilliefors Significance Correction

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

Pada Tabel terlihat bahwa berdasarkan uji Kolmogorov-Smirnov nilai sig untuk kelompok Eksperimen adalah 0,166 dan nilai sig untuk kelompok kontrol adalah 0,200, ternyata data gain untuk setiap kelompok sampel mempunyai nilai probabilitas (sig) lebih besar dari 0,05. Dengan demikian kedua kelompok data postes ini berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

Selanjutnya untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan rata-rata gain pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol digunakan uji t independen (*independent-sample t test*). Hipotesis statistik yang akan diuji adalah sebagai berikut:
 H_0 = Tidak terdapat perbedaan rata-rata gain antara mahasiswa yang mendapat pembelajaran berbantuan Maple dengan mahasiswa yang mendapat pembelajaran tanpa bantuan Maple.

H_A = Terdapat perbedaan rata-rata gain antara mahasiswa yang mendapat pembelajaran berbantuan Maple dengan mahasiswa yang mendapat pembelajaran tanpa bantuan Maple.

Hasil perhitungan secara singkat disajikan pada Tabel berikut.

Tabel 4.9
Uji Perbedaan Rata-rata Gain

Independent Samples Test				
		Gain		
		Equal variances assumed	Equal variances not assumed	
Levene's Test for Equality of Variances	F	.763		
	Sig.	.386		
t-test for Equality of Means	t	2.502	2.502	
	df	50	49.526	
	Sig. (2-tailed)	.016	.016	
	Mean Difference	.08808	.08808	
	Std. Error Difference	.03521	.03521	
	95% Confidence Interval of the Difference	Lower	.01735	
		Upper	.15881	

Pada tabel di atas terlihat bahwa dari hasil uji t diperoleh nilai sig adalah 0,016 yang lebih kecil dari nilai α , dengan demikian H_0 ditolak dan H_A diterima yang artinya terdapat perbedaan rata-rata skor gain yang signifikan antara mahasiswa yang

mendapat pembelajaran berbantuan Maple dengan mahasiswa yang mendapat pembelajaran tanpa bantuan Maple.

Berdasarkan nilai rata-ratan gain maka dapat disimpulkan bahwa rata-rata peningkatan pemahaman Kalkulus mahasiswa kelompok eksperimen yang mendapat pembelajaran berbantuan Maple lebih baik dari pada rata-rata peningkatan pemahaman Kalkulus mahasiswa kelompok kontrol yang mendapat pembelajaran tanpa bantuan Maple.

d. Analisis Pemahaman Kalkulus pada Mahasiswa Level Tinggi, Level Sedang dan Level Rendah

Kemampuan mahasiswa pada umumnya terdiri dari tiga level yaitu level tinggi, level rendah dan level sedang. Untuk memperoleh gambaran peningkatan pemahaman kalkulus mahasiswa yang lebih spesifik, maka penelitian ini menganalisis peningkatan pemahaman kalkulus pada mahasiswa level tinggi, level sedang dan level rendah. Dimana peningkatan pemahaman kalkulus tersebut dapat dilihat dari perolehan gain.

Rata-rata dan simpangan baku gain pemahaman matematis pada mahasiswa level tinggi, level sedang dan level rendah untuk kelompok eksperimen dan kelompok kontrol secara ringkas di sajikan pada Tabel berikut.

Tabel 4.10
Rata-rata dan Simpangan Baku Gain Level Tinggi, Sedang dan Rendah

Level MahaSiswa	Gain			
	Eksperimen		Kontrol	
	rata-rata	SD	rata-rata	SD
Tinggi	0,91	0,05	0,72	0,13
Sedang	0,73	0,08	0,60	0,09
Rendah	0,58	0,03	0,67	0,14

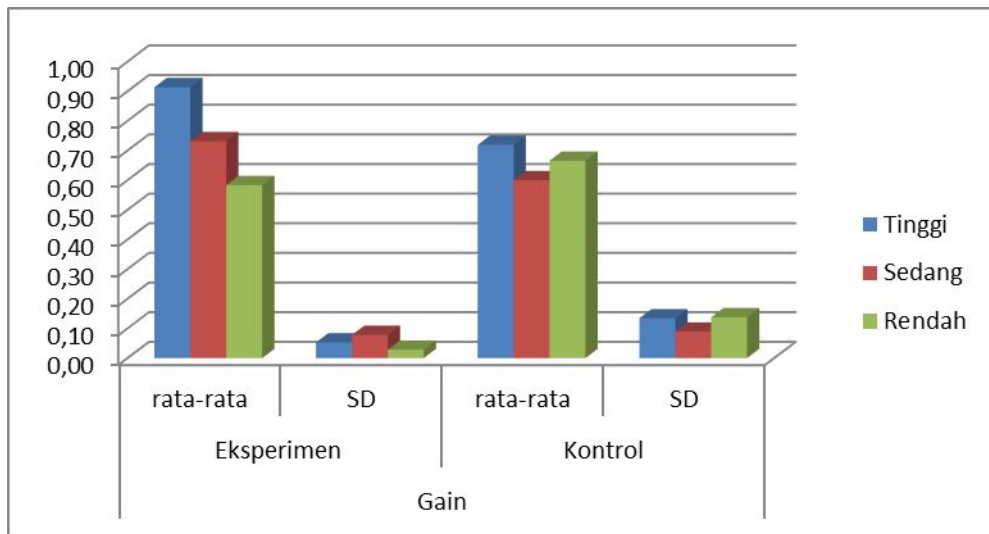


Diagram 4.1 Rata-rata dan Simpangan Baku Gain Level Tinggi, Sedang dan Rendah

Dari Tabel 4.10 dan Diagram 4.1 terlihat bahwa rata-rata nilai gain pemahaman kalkulus pada mahasiswa kelompok eksperimen lebih besar jika dibandingkan dengan rata-rata nilai gain kemampuan pemahaman matematis mahasiswa kelompok kontrol, baik pada level tinggi dan level sedang, tetapi justru lebih kecil pada mahasiswa level rendah. Selanjutnya untuk mengetahui apakah rata-rata gain pemahaman kalkulus pada kedua kelompok tersebut berbeda secara signifikan ditinjau dari siswa level tinggi, level sedang dan level rendah, perlu dilakukan uji perbedaan rata-rata.

Hasil uji perbedaan peningkatan pemahaman kalkulus pada mahasiswa level tinggi secara singkat disajikan pada Tabel berikut.

Tabel 4.11
Uji Perbedaan Rata-rata Gain
Pemahaman Kalkulus pada Level Tinggi

	L. Tinggi	
	Equal variances assumed	Equal variances not assumed
Levene's Test for Equality of Variances	F	
	4.960	
	Sig.	
	.050	
t-test for Equality of Means	t	3.260
	df	10
	Sig. (2-tailed)	.009
	Mean Difference	.19333
	Std. Error Difference	.05931
95% Confidence Interval of the Difference	Lower	.06118
	Upper	.32549

Pada tabel di atas terlihat bahwa dari hasil uji t diperoleh nilai sig adalah 0,009 yang lebih kecil dari nilai α , yang artinya terdapat perbedaan rata-rata skor gain yang

signifikan antara mahasiswa yang mendapat pembelajaran berbantuan Maple dengan mahasiswa yang mendapat pembelajaran tanpa bantuan Maple pada level tinggi.

Hasil uji perbedaan peningkatan pemahaman kalkulus pada mahasiswa level sedang secara singkat disajikan pada Tabel berikut.

Tabel 4.12
Uji Perbedaan Rata-rata Gain
Pemahaman Kalkulus pada Level Sedang

		L sedang	
		Equal variances assumed	Equal variances not assumed
Levene's Test for Equality of Variances	F	.001	
	Sig.	.981	
t-test for Equality of Means	t	4.009	4.009
	df	24	23.614
	Sig. (2-tailed)	.001	.001
	Mean Difference	.13154	.13154
	Std. Error Difference	.03281	.03281
95% Confidence Interval of the Difference	Lower	.06382	.06377
	Upper	.19925	.19931

Pada tabel di atas terlihat bahwa dari hasil uji t diperoleh nilai sig adalah 0,001 yang lebih kecil dari nilai α , dengan demikian terdapat perbedaan rata-rata skor gain yang signifikan antara mahasiswa yang mendapat pembelajaran berbantuan Maple dengan mahasiswa yang mendapat pembelajaran tanpa bantuan Maple pada level sedang.

Hasil uji perbedaan peningkatan pemahaman kalkulus pada mahasiswa level rendah secara singkat disajikan pada Tabel berikut.

Tabel 4.13
Uji Perbedaan Rata-rata Gain
Pemahaman Kalkulus pada Level rendah

		L Rendah	
		Equal variances assumed	Equal variances not assumed
Levene's Test for Equality of Variances	F	6.293	
	Sig.	.027	
t-test for Equality of Means	t	-1.552	-1.552
	df	12	6.541
	Sig. (2-tailed)	.147	.168
	Mean Difference	-.08286	-.08286
	Std. Error Difference	.05339	.05339
95% Confidence Interval of the Difference	Lower	-.19918	-.21092
	Upper	.03347	.04521

Pada tabel di atas terlihat bahwa dari hasil uji t diperoleh nilai sig adalah 0,168 yang lebih besar dari nilai α , dengan demikian tidak terdapat perbedaan rata-rata skor

gain yang signifikan antara mahasiswa yang mendapat pembelajaran berbantuan Maple dengan mahasiswa yang mendapat pembelajaran tanpa bantuan Maple pada level rendah.

e.

P

embahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara pemahaman kalkulus mahasiswa yang mengikuti pembelajaran berbantuan Maple dan mahasiswa yang mengikuti pembelajaran tanpa bantuan Maple. Dimana dari hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa peningkatan pemahaman kalkulus mahasiswa yang mendapatkan pembelajaran berbantuan Maple, lebih baik daripada peningkatan pemahaman kalkulus mahasiswa yang mendapatkan pembelajaran tanpa bantuan Maple. Hal ini dapat terjadi karena dengan bantuan komputer, dalam hal ini program Maple, siswa lebih termotivasi. Sebagaimana yang dikemukakan Peresini dan knut (Jiang, 2008) bahwa dengan komputer peserta didik memiliki banyak kesempatan dan tidak merasa malu untuk terus mengulang materi yang belum dipahami.

Dari hasil penelitian yang telah dikemukakan di atas, dibandingkan dengan pembelajaran konvensional, pembelajaran berbantuan Maple menunjukkan peran yang berarti dalam meningkatkan pemahaman kalkulus mahasiswa. Hal ini dapat dilihat dari ketercapaian indikator aspek pemahaman kalkulus yaitu mengaitkan sesuatu dengan hal lainnya secara benar dan menyadari proses yang dilakukannya (pemahaman relasional).

Meskipun pada awalnya pembelajaran ini kurang berkembang karena mahasiswa belum terbiasa mengenai penggunaan Maple. Mereka masih terlihat kaku dan ragu dalam mengajukan pertanyaan tentang materi terutama kepada dosen. Namun setelah diberi petunjuk, arahan dan motivasi dari dosen, kegiatan pembelajaran berangsur menjadi aktifitas yang interaktif dan dinamis.

Lembar aktifitas mahasiswa yang telah dirancang membantu mahasiswa untuk bereksplorasi, memberi kesempatan mengkaji langkah-langkah yang telah, sedang, dan akan dilakukan, serta memberikan peluang untuk membangun pengetahuan mereka sendiri. Hal ini sesuai dengan karakteristik dari pembelajaran yang bersifat konstruktif. Model ini menempatkan mahasiswa sebagai pusat belajar (*student centered learning*), dimana dosen sebagai fasilitator yang memimpin dan memandu mahasiswa untuk menemukan serta memahami konsep baru, mahasiswa juga memiliki kesempatan yang luas untuk bekerja sebagai sebuah tim.

Selain aktif berdiskusi dalam kelompok, setiap mahasiswa juga aktif menggunakan Maple untuk membantu menyelesaikan permasalahan yang ada dalam lembar aktifitas mahasiswa. Dengan adanya media Maple ini pemahaman kalkulus mahasiswa lebih baik terbukti dari peningkatan (gain) yang diperoleh mahasiswa yang mendapatkan pembelajaran berbantuan Maple, lebih baik dibandingkan dengan mahasiswa yang mendapatkan pembelajaran tanpa bantuan Maple.

Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa terdapat perbedaan peningkatan pemahaman pada siswa level tinggi dan level sedang dimana peningkatan pemahaman kelompok eksperimen lebih baik dari peningkatan pemahaman kelompok kontrol. Hal ini mengindikasikan bahwa pembelajaran berbantuan Maple menunjukkan peran yang berarti dalam meningkatkan pemahaman mahasiswa untuk siswa level tinggi dan level sedang. Sedangkan pada level rendah

tidak terdapat perbedaan peningkatan pemahaman yang signifikan. Dengan demikian pembelajaran berbantuan Maple hanya meningkatkan pemahaman kalkulus pada level tinggi dan level sedang.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis, temuan dan pembahasan yang telah dikemukakan pada bab sebelumnya, diperoleh kesimpulan sebagai berikut.

- a. Terdapat perbedaan peningkatan pemahaman kalkulus antara mahasiswa yang mendapat pembelajaran berbantuan Maple dan mahasiswa yang mendapat pembelajaran tanpa bantuan Maple dimana rata-rata peningkatan pemahaman kalkulus mahasiswa yang mendapat pembelajaran kooperatif berbantuan Maple lebih baik daripada peningkatan pemahaman kalkulus mahasiswa yang mendapat pembelajaran tanpa bantuan Maple.
- b. Terdapat perbedaan peningkatan pemahaman kalkulus pada mahasiswa level tinggi dan level sedang dimana peningkatan pemahaman kalkulus mahasiswa dengan pembelajaran berbantuan Maple lebih baik dari peningkatan pemahaman kalkulus mahasiswa dengan pembelajaran tanpa bantuan Maple. Sedangkan pada level rendah tidak terdapat perbedaan peningkatan pemahaman kalkulus yang signifikan.
- c. Dari hasil observasi dan angket menunjukkan sikap mahasiswa yang positif terhadap pembelajaran berbantuan Maple.

Berdasarkan kesimpulan di atas, peneliti mengusulkan beberapa rekomendasi berikut.

- a. Pendekatan pembelajaran berbantuan Maple hendaknya terus dikembangkan dan dijadikan alternatif pilihan dalam pembelajaran kalkulus lebih khusus untuk mahasiswa dengan level kemampuan tinggi dan sedang. Hal ini disebabkan pendekatan tersebut secara umum memberikan pengaruh yang positif terhadap pemahaman kalkulus. Dosen sebagai fasilitator juga disarankan untuk selalu mendorong mahasiswa untuk mencoba hal baru yang berkaitan dengan penggunaan program Maple pada saat pembelajaran.
- b. Karena pembelajaran berbantuan Maple dapat meningkatkan pemahaman kalkulus, maka perlu dukungan dari lembaga/instansi terkait untuk mensosialisasikan penerapan model pembelajaran berbantuan Maple melalui, seminar, lokakarya, atau melalui pelatihan, selain itu kelengkapan sarana dan prasarana juga harus diperhatikan karena pembelajaran ini menuntut penggunaan komputer sebagai salah satu pelengkap.
- c. Bagi peneliti selanjutnya, perlu diteliti bagaimana pengaruh pendekatan pembelajaran kalkulus berbantuan Maple terhadap kemampuan daya matematis lainnya khususnya pada kalkulus (seperti koneksi, pemecahan masalah, dan representasi matematis pada kalkulus), dengan waktu pelaksanaan penelitian yang lebih lama dan materi yang lebih luas.

5. Daftar Pustaka

Dahlan, J. A. (2009). *Pengembangan Model Computer-Based E-Learning untuk Meningkatkan High-Order Mathematical Thinking Siswa SMA*. Laporan

- Penelitian Hibah Bersaing Perguruan Tinggi TA. 2009/2010 UPI Bandung : Tidak Dipublikasikan.
- Jiang, Z. (2008), *Explorations and Reasoning in the Dynamic Geometry Environment*. [Online]. Tersedia: http://atcm.mathandtech.org/EP2008/papers/full/2412008_15336.pdf. (25 Januari 2010).
- Karim, N. (2003). *Use of IT and Maple in Teaching Precalculus*. [Online]. Tersedia: http://dipmat.math.unipa.it/~grim/21_project/21_brno03_Karim.pdf. (17 Oktober 2010).
- Karli, H. dan Yuliariatiningsih, MS. (2002). *Implementasi Kurikulum Berbasis Kompetensi: Model-model Pembelajaran*. Bandung : Bina Media Informasi.
- Marjuni, A. (2007), *Media Pembelajaran Matematika dengan Maplet*, Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Pimm, D. (1996). *Meaningful Communication Among Children: Data Collection. Communication in Mathematics K-12 and Beyond*. Virginia: NCTM
- Sadiman, Arief S. (2008). *Media Pendidikan ,Pengertian, Pengembangan, dan Pemanfaatannya*. Jakarta : Raja Grafindo Persada
- Slavin, RE. (1995). *Cooperative Learning: Theory, Research, and Practice*. Boston : Allyn and Bacon.
- Sofyan, D. (2008). *Pembelajaran Berbasis Masalah Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah dan Komunikasi Matematik Siswa Sekolah Menengah Pertama*. Tesis pada SPs UPI. Bandung: Tidak diterbitkan.
- Sumarmo, U. (2010). *Berfikir dan Disposisi MAtematik: Apa, Mengapa, dan Bagaimana Dikembangkan pada Peserta Didik*. [Online]. Tersedia: <http://math.sps.upi.edu/?p=58> (3 Januari 2011).
- Turmudi. (2009). *Taktik dan Strategi Pembelajaran Matematika, Referensi untuk Guru Matematika SMA/MA, Mahasiswa, dan Umum*. Jakarta : PT Leuser Cita Pustaka.
- Usdiyana, D., dkk. (2009). *Meningkatkan Kemampuan Berpikir Logis Siswa SMP Melalui Pembelajaran Matematika Realistik*. Jurnal Pengajaran MIPA Vol. 13 No. 1
- Waterloo Maple Inc. (2010). *Maple User Manual*. Canada : Maplesoft, a division of Waterloo Maple Inc. Maplesoft, a division of Waterloo Maple Inc.