



Penerapan Model *Student Team Achievement Divisions* (STAD) Berbahan Ajar Geogebra untuk Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematis Mahasiswa Mata Pelajaran Kalkulus II

Muhamad Soeleman
Universitas Suryakencana Cianjur
e-mail : soeleman.math@gmail.com

Abstrak

Mayoritas mahasiswa menganggap bahwa mata kuliah kalkulus II sulit untuk dinalar. Oleh karena itu perlu suatu model pembelajaran yang cocok untuk dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematika mahasiswa. Selain menerapkan model yang cocok yaitu model pembelajaran *Student Team Achievement Divisions* (STAD), dipersiapkan pula bahan ajar yang berbasis multimedia yaitu *Software GeoGebra*. Metode penelitian menggunakan metode deskriptif kuantitatif. Pada penelitian ini, subjeknya adalah mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Suryakencana Cianjur tingkat 2 tahun akademik 2015-2016. Teknik Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan tes tertulis (tes uraian kemampuan penalaran matematis) dan angket skala sikap. Hasil pada penelitian ini yaitu : 1) Mahasiswa yang menggunakan model pembelajaran *Student Team Achievement Divisions* (STAD) berbahan ajar *GeoGebra* memiliki kemampuan penalaran matematis lebih baik daripada pembelajaran konvensional; 2) Sikap mahasiswa terhadap pembelajaran yang menggunakan model pembelajaran *Student Team Achievement Divisions* (STAD) berbahan ajar *GeoGebra* sebagian besar bersikap positif.

Kata Kunci : *Student Team Achievement Divisions* (STAD), *GeoGebra*, penalaran matematis

PENDAHULUAN

Kalkulus II merupakan salah satu mata kuliah wajib yang dinilai cukup memegang peranan penting dalam membentuk mahasiswa menjadi berkualitas, karena mata kuliah kalkulus II ini merupakan salah satu sarana berpikir untuk mengkaji sesuatu secara logis dan sistematis. Karena itu, perlu adanya peningkatan mutu pembelajaran pada mata kuliah kalkulus II tersebut. Salah satu hal yang harus diperhatikan adalah meningkatkan kemampuan penalaran matematis mahasiswa, maka mahasiswa dituntut untuk dapat menguasai materi sedini mungkin secara tuntas.

Hal ini sejalan dengan tujuan pendidikan matematika menurut kurikulum KTSP (BNSP, 2006 : 140) yang berbunyi "... 2. Menggunakan penalaran pada pola sifat, melakukan manipulasi matematika dalam membuat generalisasi, menyusun bukti, atau menjelaskan gagasan, dan pernyataan matematika...".

Kemampuan penalaran matematis adalah salah satu tujuan penting dalam pembelajaran, memberikan pengertian bahwa materi-materi yang diajarkan kepada siswa bukan hanya sebagai hafalan, namun lebih dari itu dengan penalaran siswa dapat lebih mengerti akan konsep materi pelajaran itu sendiri. (Rahman, Andi. 2011) Kemampuan penalaran matematis merupakan proses untuk mencapai sebuah kesimpulan berdasarkan fakta dan sumber-sumber yang relevan. Kemampuan penalaran matematis yang dimaksud dalam penelitian ini adalah penalaran induktif. Penalaran induktif adalah penalaran yang berdasarkan fakta-fakta yang teramati.

Penalaran matematis juga merupakan salah satu tujuan dari setiap materi yang disampaikan oleh dosen, sebab dosen merupakan pembimbing mahasiswa untuk mencapai konsep yang diharapkan. Penalaran akan sebuah konsep ilmu pengetahuan yang sedang dipelajari memiliki peranan yang sangat penting. Mahasiswa akan berkembang ke jenjang kognitif yang lebih tinggi jika ia memiliki konsep penalaran matematis yang baik. Jika penalaran konsep dikuasai dengan baik maka mahasiswa akan mampu menghubungkan atau mengaitkan sebuah konsep yang satu dengan yang lainnya. Selain itu, konsep tersebut dapat juga digunakan untuk memecahkan permasalahan dari mulai yang sederhana hingga ke permasalahan yang lebih kompleks. Pentingnya mahasiswa dalam memiliki kemampuan penalaran matematis menjadi tolak ukur keberhasilan mahasiswa dalam prestasi. Penalaran yang benar dan menyampaikan kepada orang lain melalui komunikasi lisan atau tulisan akan menambah kompetensi secara pengetahuan.

Salah satu model pembelajaran yang melibatkan peran siswa secara aktif guna meningkatkan penalaran matematis mahasiswa adalah model pembelajaran kooperatif, salah satunya yaitu model pembelajaran *Student Team Achievement Divisions* (STAD). Pembelajaran STAD dianggap mampu untuk mengatasi permasalahan mahasiswa dalam pembelajaran matematik, STAD mampu memotivasi mahasiswa untuk belajar karena dalam pembelajarannya mahasiswa dapat belajar berdebat, belajar mendengarkan pendapat orang lain, dan mencatat hal-hal yang bermanfaat untuk kepentingan bersama, sehingga dapat



menimbulkan rasa percaya diri pada mahasiswa dan mereka tidak akan menganggap matakuliah kalkulus II sebagai pelajaran yang sulit.

Student Team Achievement Divisions (STAD) merupakan salah satu model pembelajaran kooperatif yang paling sederhana, dan merupakan model yang paling baik untuk permulaan bagi para guru yang baru menggunakan model pembelajaran kooperatif. Model pembelajaran kooperatif tipe *Student Team Achievement Divisions* (STAD) terdiri atas lima komponen utama yaitu presentasi kelas, tim, kuis, skor kemajuan individu, rekognisi tim.

Pada mata kuliah kalkulus II dengan submateri integral, dirasa perlu adanya bahan ajar khusus yang dapat memvisualisasikan grafik-grafik persamaan serta konsep-konsep dasar integral agar mahasiswa lebih mudah untuk memahami materi yang akan disampaikan oleh dosen yang bersangkutan. Software GeoGebra dapat sangat membantu dosen untuk memvisualisasikan grafik serta konsep dari sub-materi integral tersebut. (Ramdhani, Sendi 2015 : 5) GeoGebra merupakan perangkat lunak matematika yang dinamis untuk sekolah yang menggabungkan geometri, aljabar, dan kalkulus. GeoGebra adalah sebuah system geometri interaktif yang dapat mengkonstruksi titik, vector, segmen, garis, polygon, dan irisan kerucut serta bisa merubah secara dinamis setelahnya.

Oleh karena itu, peneliti ingin mengetahui sejauh mana kemampuan penalaran matematis mahasiswa melalui penelitian yang berjudul **“Penerapan Model *Student Team Achievement Divisions* (STAD) Berbahan Ajar GeoGebra Untuk Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematis Mahasiswa Mata Pelajaran Kalkulus II”**.

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, maka permasalahan tersebut dapat dijabarkan sebagai berikut :

1. Apakah peningkatan kemampuan penalaran matematis mahasiswa yang belajar menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Student Team Achievement Divisions* (STAD) berbahan ajar GeoGebra lebih baik daripada menggunakan model pembelajaran konvensional ?
2. Bagaimana sikap siswa terhadap model pembelajaran kooperatif tipe *Student Team Achievement Divisions* (STAD) berbahan ajar GeoGebra?

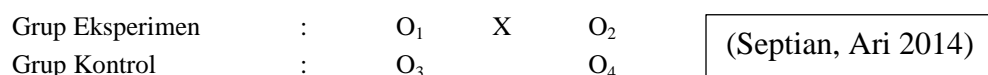
Berdasarkan rumusan masalah di atas, penulis menentukan hipotesis sebagai berikut :

1. Kemampuan penalaran matematis mahasiswa yang belajar menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Student Team Achievement Divisions* (STAD) berbahan ajar GeoGebra lebih baik daripada menggunakan model pembelajaran konvensional.
2. Sikap siswa terhadap model pembelajaran kooperatif tipe *Student Team Achievement Divisions* (STAD) berbahan ajar GeoGebra Positif.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian eksperimen semu. Penelitian ini dilakukan karena peneliti tidak dapat melakukan control atau manipulasi pada semua variable yang relevan kecuali, beberapa variable yang diteliti. Menurut Budiyono (2003:82) tujuan penelitian eksperimen semu adalah untuk memperoleh informasi yang merupakan perkiraan bagi informasi yang dapat diperoleh dengan eksperimen yang sebenarnya dalam keadaan yang tidak memungkinkan untuk mengontrol dan atau memanipulasi semua variable yang relevan.

Pada penelitian ini eksperimen dilakukan dengan desain *Nonequivalent Control Group Design*. Desain ini dipilih karena sulitnya membentuk kembali grup secara ulang pada subjek-subjek penelitian dan subjek tidak dipilih secara random. Pada *Nonequivalent Control Group Design* ini terdapat dua grup yang tidak dipilih secara random atau sudah ditentukan, kemudian diberi *pretest* (tes awal) untuk mengetahui keadaan awal (kemampuan awal) antara grup eksperimen dan grup kontrol. Grup eksperimen diberi perlakuan khusus, sedangkan grup kontrol tanpa perlakuan. Setelah itu dilakukan *posttest* (tes akhir) dan dibandingkan peningkatannya. Berikut ini disajikan bagan desain *Nonequivalent Control Group Design*.



Keterangan :

- | | |
|---|--|
| O ₁ : Pretest Grup Eksperimen | O ₃ : Pretest Grup Kontrol |
| O ₂ : Posttest Grup Eksperimen | O ₄ : Posttest Grup Kontrol |
| X : Perlakuan Khusus | |



Penelitian ini dilaksanakan di Universitas Suryakencana Program Studi Pendidikan Matematika pada tanggal 14 April 2016 sampai dengan 28 April 2016 di tingkat 2A sebagai kelas eksperimen dan tingkat 2B sebagai kelas kontrol. Dilaksanakan sebanyak 3 pertemuan, yang terdiri dari 1 pertemuan untuk pemberian materi pembelajaran dan 2 pertemuan untuk pelaksanaan *pretest* dan *posttest*. Banyaknya subjek pada kelas eksperimen adalah 35 orang, pembelajaran yang diberikan pada kelas ini yaitu menggunakan model pembelajaran *Student Team Achievement Divisions* (STAD) berbahan ajar GeoGebra sedangkan banyak subjek pada kelas kontrol adalah 29 orang dengan pembelajaran yang diberikan yaitu pembelajaran konvensional.

Data yang diperoleh dari penelitian ini kemudian dianalisis untuk menjawab seluruh permasalahan yang telah dirumuskan pada bab I yaitu: Untuk mengetahui peningkatan kemampuan penalaran matematis mahasiswa yang belajar menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Student Team Achievement Divisions* (STAD) berbahan ajar GeoGebra lebih baik daripada menggunakan model pembelajaran konvensional. mengetahui Bagaimana sikap siswa terhadap model pembelajaran kooperatif tipe *Student Team Achievement Divisions* (STAD) berbahan ajar GeoGebra. Untuk mengetahui hubungan yang positif antara sikap siswa terhadap pembelajaran kooperatif tipe *Student Team Achievement Divisions* (STAD) dengan peningkatan kemampuan penalaran matematis.

Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini berupa tes dan non tes. Instrumen tes berupa tes tertulis soal penalaran matematis mengenai konsep jumlah Riemann dan luas bidang datar materi Integral pada mata kuliah Kalkulus II yang diberikan kepada mahasiswa di kelas eksperimen dan kontrol. Instrumen non tes berupa angket respon sikap siswa dan jurnal harian yang diberikan kepada mahasiswa di kelas eksperimen saja.

Data yang diperoleh dilapangan merupakan hasil instrumen yang dibuat penulis untuk kemudian dianalisis. Analisis data yang dilakukan terdiri dari dua data yang bersifat kuantitatif dan data yang bersifat kualitatif (data skala sikap). Adapun prosedur analisis tiap data adalah sebagai berikut:

1. Analisis Data Kuantitatif

Data kuantitatif dalam penelitian ini adalah nilai-nilai yang diperoleh siswa kelompok kontrol maupun kelompok eksperimen pada tes awal pembelajarannya (*pretest*) dan tes akhir pembelajaran (*posttest*). Untuk analisis data kuantitatif dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

a. Uji Rata-rata *Pretest*

Menguji rata-rata tes awal kemampuan siswa dengan menggunakan bantuan *software Minitab 16*.

1. Menguji normalitas skor tes kelompok eksperimen dan kelompok kontrol
2. Menguji perbedaan mean 2 kelompok bebas dengan Uji Non Parametrik atau Uji *Mann-Whitney* karena data hasil *pretest* tidak berdistribusi normal sehingga tidak bisa melanjutkan dengan uji homogenitas.

b. Uji Rata-rata *Posttest*

Langkah-langkah untuk menguji rata-rata kedua kelompok dari hasil tes akhir dilakukan dengan cara yang sama pada uji rata-rata *pretest* hanya saja tidak melakukan uji *Mann-Whitney* karena data hasil *posttest* berdistribusi normal. Menguji rata-rata tes akhir kemampuan siswa dengan menggunakan bantuan *software Minitab 16*.

1. Menguji normalitas skor tes kelompok eksperimen dan kelompok kontrol
2. Menguji homogenitas dua varians
3. Uji kesamaan dan perbedaan dua rerata (Uji-t)

c. Data Skor Peningkatan Pemahaman Konsep Matematika

Analisis data Gain dilakukan untuk melihat kemampuan pemahaman konsep matematika kedua kelas (kelas eksperimen dan kelas kontrol) setelah dilakukan pembelajaran matematika dengan dua perlakuan yang berbeda. Adapun rumus untuk mencari data Gain menurut Meltzer sebagai berikut:

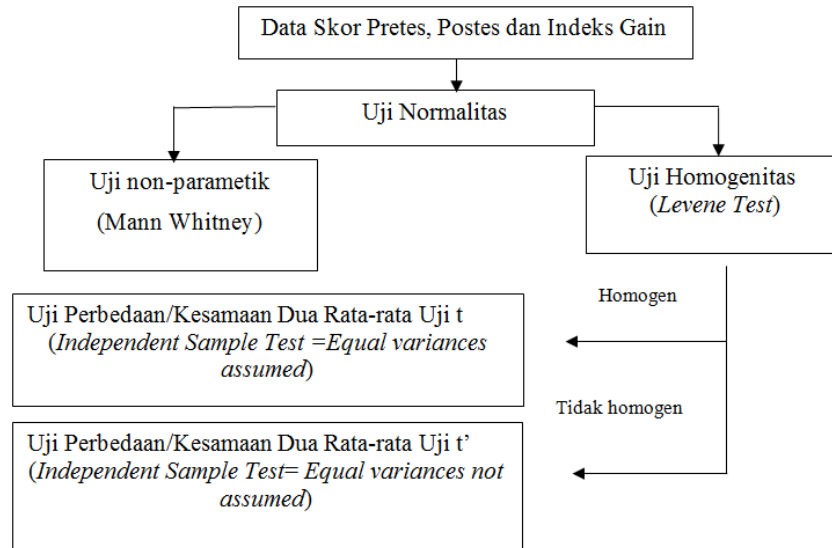
$$\text{Indeks Gain} = \frac{\text{skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{SMI} - \text{skor pretest}}$$

Kriteria interpretasi indeks gain yang dikemukakan oleh Hake yaitu:



Indeks gain < 0,30 : Rendah
 0,30 < indeks gain < 0,70 : Sedang
 0,70 < indeks gain : Tinggi

Untuk mengetahui kelas mana yang mengalami peningkatan penalaran matematis yang lebih baik, dilakukan uji perbedaan rata-rata terhadap indeks gain. Langkah-langkah pengujian statistiknya sama seperti halnya pada pengujian statistik terhadap data *pretest* dan *posttest*. Adapun skema prosedur pengolahan data ditunjukkan oleh gambar berikut:



Gambar 1. Prosedur Pengolahan Data (Septian, Ari 2014 : 37)

2. Analisis Data Kualitatif

Model skala yang digunakan dalam penelitian ini adalah skala likert yang terdiri dari empat pilihan jawaban, yaitu Sangat Setuju (SS), Setuju (S), Tidak Setuju (TS), dan Sangat Tidak Setuju (STS). Menurut Soemantri dan Muhidi (2006:38), pembobotan yang paling sering dipakai dalam mentransfer skala kualitatif ke dalam skala kuantitatif adalah:

Tabel 1. Panduan Pemberian Skor Skala Sikap Siswa

Pernyataan	Bobot Pendapat			
	SS	S	TS	STS
Skor Item Positif	4	3	2	1
Skor Item Negatif	1	2	3	4

Metode pengumpulan data skala sikap menggunakan modus yaitu data skala sikap yang sudah diperoleh dipisahkan ke dalam dua kutub. Kutub tersebut adalah bersifat positif dan negatif. Kedua kutub tersebut dipersertasekan dengan menggunakan rumus Skala Likert sebagai berikut:

$$p = \frac{f}{n} \times 100\%$$

Keterangan: p : Presentasi Jawaban
 f : Frekuensi Jawaban
 n : Banyaknya Jawaban

(Septian, 2014:39)

Data yang telah diperoleh dengan menggunakan rumus diatas, kemudian ditentukan persentase keseluruhan untuk menganalisis sikap siswa terhadap pembelajaran matematika dengan menggunakan model pembelajaran *Student Team Achievement Divisions* (STAD) berbahan ajar GeoGebra, dengan cara mengelompokkan berdasarkan jenis kutub tersebut, yaitu bersifat positif, netral dan negatif.



Tabel 2. Klasifikasi Interpretasi Kategori Persentase

Presentasi	Interpretasi
0%	Tidak ada
1% - 25%	Sebagian Kecil
26% - 49%	Hampir setengahnya
50%	Setengahnya
51% - 75%	Sebagian besar
76% - 99%	Pada umumnya
100%	Seluruhnya

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

1. Analisis Data Kuantitatif

a. Analisis Data *Pretest* Kemampuan Penalaran Matematis Siswa

Tujuan diberikan *pretest* adalah untuk mengetahui apakah kedua kelas memiliki kemampuan penalaran matematis awal yang sama atau tidak. Berikut ini disajikan deskripsi statistik mengenai skor terendah, skor tertinggi, rata-rata dan standar deviasi hasil *pretest* kedua kelas.

Tabel 3. Deskripsi Statistik Data *Pretest*

Kelas	N	Skor Ideal	Skor Terendah	Skor Tertinggi	Rata-Rata	Standar Deviasi
Eksperimen	35	20	1	11	5,29	2,49
Kontrol	29	20	1	8	4,14	1,94

Berdasarkan Tabel 3, diperoleh rata-rata skor *pretest* kelas eksperimen adalah 5,29 dengan standar deviasi 2,49. Sedangkan untuk kelas kontrol diperoleh rata-rata 4,14 dengan standar deviasi 1,94. Dari deskripsi data tersebut terlihat bahwa kemampuan kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol namun secara keseluruhan kemampuan kedua kelas tidak jauh berbeda. Untuk mengetahui sama atau tidaknya kemampuan penalaran matematis awal pada kedua kelas tersebut dilakukan analisis uji statistik kesamaan dua rata-rata independen. Sebelum dilakukan uji kesamaan dua rata-rata independen data *pretest*, terlebih dahulu dilakukan uji normalitas distribusi populasi dan homogenitas varians.

1) Uji Normalitas Distribusi Populasi

Uji normalitas distribusi populasi dilakukan untuk mengetahui apakah kedua kelas berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak. Adapun perumusan hipotesis untuk uji normalitas distribusi populasi data *pretest* adalah sebagai berikut.

- H_0 : Sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal.
- H_1 : Sampel berasal dari populasi yang berdistribusi tidak normal.

Uji normalitas distribusi populasi dilakukan dengan uji *Kolmogorov-Smirnov* untuk kelas control dan uji *Shapiro-Wilk* menggunakan bantuan *software Minitab 16*. Kriteria pengujian dengan menggunakan taraf signifikansi 5% adalah sebagai berikut:

- a) jika nilai signifikansi (Sig.) $\geq 0,05$ maka H_0 diterima.
- b) jika nilai signifikansi (Sig.) $< 0,05$ maka H_0 ditolak.

Adapun hasil uji normalitas distribusi populasi data *pretest* disajikan dalam tabel di bawah ini.

Tabel 4. Hasil Uji Normalitas Distribusi Populasi Data *Pretest*

Kelas	Signifikansi	Keterangan
Eksperimen	$> 0,100$	Normal
Kontrol	0,039	Tidak Normal

Dari hasil uji normalitas distribusi populasi yang terdapat pada Tabel 4, diperoleh nilai signifikansi untuk kelas eksperimen adalah lebih besar dari 0,100, nilai tersebut lebih besar dari 0,05 sehingga dapat dikatakan bahwa sampel kelas eksperimen berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Dan nilai



signifikansi untuk kelas kontrol 0,039, nilai tersebut lebih kecil dari 0,05 sehingga dapat dikatakan bahwa sampel kelas kontrol berasal dari populasi yang berdistribusi tidak normal.

2) Uji Mann-Whitney

Karena salah satu data populasi tidak berdistribusi normal, maka di lanjutkan dengan melakukan perhitungan data dengan menggunakan uji statistika nonparametrik yaitu uji *Mann-Whitney* untuk menguji hipotesisnya. Adapun perumusan hipotesis untuk uji kesamaan dua rata-rata independen adalah sebagai berikut:

- H_0 : Kedua kelas mempunyai hasil kemampuan penalaran matematis awal yang setara.
- H_1 : Kedua kelas mempunyai hasil kemampuan penalaran matematis awal yang berbeda.

Dengan mengambil taraf yang signifikan $\alpha = 0,05$ maka kriteria pengujianya yaitu :

- 1) Jika nilai signifikansi $> 0,05$ maka H_0 diterima dan H_1 ditolak.
- 2) Jika nilai signifikansi $< 0,05$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima.

Dari hasil uji kesamaan dua rata-rata independen diperoleh nilai signifikansi 0,0687. Nilai tersebut lebih besar dari 0,05 maka H_0 diterima. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa kedua kelas mempunyai kemampuan penalaran matematis awal yang setara. Hal ini berarti kedua kelas mempunyai kemampuan penalaran matematis awal yang relatif sama.

b. Analisis Data Posttest Kemampuan Penalaran Matematis Siswa

Tujuan diberikan *Posttest* ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan kemampuan akhir siswa setelah mendapat perlakuan yang berbeda pada kelas kontrol dan kelas Eksperimen. Berikut ini disajikan deskripsi statistik mengenai skor terendah, skor tertinggi, rata-rata dan standar deviasi hasil *Posttest* kedua kelas.

Tabel 5. Deskripsi Statistik Data Posttest

Kelas	N	Skor Ideal	Skor Terendah	Skor Tertinggi	Rata-Rata	Standar Deviasi
Eksperimen	35	20	4	17	9,86	3,58
Kontrol	29	20	2	12	6,52	2,50

Berdasarkan Tabel 5, diperoleh rata-rata skor *Posttest* kelas eksperimen adalah 9,86 dengan standar deviasi 3,58. Sedangkan untuk kelas kontrol diperoleh rata-rata 6,52 dengan standar deviasi 2,50. Dari deskripsi data tersebut terlihat bahwa kemampuan kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol namun secara keseluruhan kemampuan kedua kelas tidak jauh berbeda. Untuk mengetahui sama atau tidaknya kemampuan penalaran matematis akhir pada kedua kelas tersebut dilakukan analisis uji statistik kesamaan dua rata-rata independen. Sebelum dilakukan uji kesamaan dua rata-rata independen data *posttest*, terlebih dahulu dilakukan uji normalitas distribusi populasi dan homogenitas varians.

1) Uji Normalitas Distribusi Populasi

Uji normalitas distribusi populasi dilakukan untuk mengetahui apakah kedua kelas berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak. Adapun perumusan hipotesis untuk uji normalitas distribusi populasi data *posttest* adalah sebagai berikut.

- H_0 : Sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal.
- H_1 : Sampel berasal dari populasi yang berdistribusi tidak normal.

Uji normalitas distribusi populasi dilakukan dengan uji *Kolmogorov-Smirnov* untuk kelas control dan uji *Shapiro-Wilk* menggunakan bantuan *software Minitab 16*. Kriteria pengujian dengan menggunakan taraf signifikansi 5% adalah sebagai berikut:

- a) jika nilai signifikansi (Sig.) $\geq 0,05$ maka H_0 diterima.
- b) jika nilai signifikansi (Sig.) $< 0,05$ maka H_0 ditolak.

Adapun hasil uji normalitas distribusi populasi data *posttest* disajikan dalam tabel di bawah ini.

Tabel 6. Hasil Uji Normalitas Distribusi Populasi Data Posttest

Kelas	Signifikansi	Keterangan
Eksperimen	$> 0,100$	Normal
Kontrol	$> 0,150$	Normal

Dari hasil uji normalitas distribusi populasi yang terdapat pada Tabel 6, diperoleh nilai signifikansi untuk kelas eksperimen adalah lebih besar dari 0,100 dan nilai signifikansi untuk kelas kontrol lebih besar



dari 0,150. Nilai tersebut lebih besar dari 0,05 sehingga dapat dikatakan bahwa sampel kelas eksperimen dan kelas kontrol berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

2) Uji Homogenitas Varians

Uji homogenitas varians dilakukan untuk mengetahui apakah data dari kedua kelas berasal dari populasi yang memiliki varians yang homogen atau tidak. Adapun perumusan hipotesis untuk uji homogenitas varians data *Posttest* adalah sebagai berikut.

- H₀ : Kedua varians populasi yang sampelnya diambil homogen.
- H₁ : Kedua varians populasi yang sampelnya diambil tidak homogen.

Uji homogenitas varians dilakukan dengan uji *Levene* menggunakan bantuan *software Minitab versi 16*. Kriteria pengujian dengan menggunakan taraf signifikansi 5% adalah sebagai berikut:

- a) jika nilai signifikansi (Sig.) ≥ 0,05 maka H₀ diterima.
- b) jika nilai signifikansi (Sig.) < 0,05 maka H₀ ditolak.

Tabel 7. Hasil Uji Homogenitas Varians Data *Posttest*

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
	1	62	0,069

Dari hasil uji homogenitas varians yang terdapat pada Tabel 7, diperoleh nilai signifikansi 0,069. Nilai tersebut lebih besar dari 0,05 sehingga dapat disimpulkan bahwa data kedua kelas mempunyai variansi yang sama (homogen).

3) Uji Kesamaan Dua Rata-Rata Independen

Berdasarkan hasil pengujian normalitas dan homogenitas data *Posttest* di atas diketahui bahwa sampel kelas eksperimen dan kelas kontrol berasal dari populasi yang berdistribusi normal serta kedua kelas tersebut mempunyai variansi yang homogen. Selanjutnya dilakukan pengujian kesamaan dua rata-rata independen menggunakan *Independent-Sample T Test* dengan bantuan *software Minitab versi 16*. Uji kesamaan dua rata-rata independen dilakukan untuk melihat apakah kedua kelas memiliki kemampuan pemecahan masalah matematis awal yang setara atau berbeda. Adapun perumusan hipotesis untuk uji kesamaan dua rata-rata independen adalah sebagai berikut.

- H₀ : Peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa yang belajar menggunakan model pembelajaran *Student Team Achievement Divisions* (STAD) berbahan ajar GeoGebra tidak lebih baik daripada siswa yang belajar dengan cara konvensional.
- H₁ : Peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa yang belajar menggunakan model pembelajaran *Student Team Achievement Divisions* (STAD) berbahan ajar GeoGebra lebih baik daripada siswa yang belajar dengan cara konvensional.

Kriteria pengujian dengan menggunakan taraf signifikansi 5% adalah sebagai berikut:

- a) jika nilai $\frac{1}{2}$ signifikansi (Sig.) ≥ 0,05 maka H₀ diterima.
- b) jika nilai $\frac{1}{2}$ signifikansi (Sig.) < 0,05 maka H₀ ditolak.

Tabel 8. Hasil Uji Kesamaan Dua Rata-Rata Independen Data *Posttest*

P-Value	Keterangan
0,000	H ₀ ditolak

Dari hasil uji kesamaan dua rata-rata independen yang terdapat pada Tabel 8, diperoleh setengah nilai signifikansi yaitu 0,000. Nilai tersebut lebih kecil dari 0,05 maka H₀ ditolak. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa Peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa yang belajar menggunakan model pembelajaran *Student Team Achievement Divisions* (STAD) berbahan ajar GeoGebra lebih baik daripada siswa yang belajar dengan cara konvensional.

c. Analisis Indeks *Gain* Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa

Analisis data *gain* digunakan untuk mengetahui apakah peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa yang belajar dengan menggunakan model pembelajaran *Student Team Achievement Divisions* (STAD) berbahan ajar GeoGebra lebih baik dari pada siswa yang belajar secara konvensional.



Tabel 9. Deskripsi Statistik Data Indeks Gain

Kelas	Jumlah Siswa	Skor Terendah	Skor Tertinggi	Rata-Rata	Standar Deviasi
Eksperimen	35	0,059	0,727	0,3211	0,1851
Kontrol	29	-0,071	0,385	0,1477	0,1371

Berdasarkan Tabel 9, diperoleh rata-rata skor *Indeks Gain* kelas eksperimen adalah 0,3211 dengan standar deviasi 0,1851. Sedangkan untuk kelas kontrol diperoleh rata-rata 0,1477 dengan standar deviasi 0,1371. Dari deskripsi data tersebut terlihat bahwa kemampuan kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol namun secara keseluruhan kemampuan kedua kelas tidak jauh berbeda. Untuk mengetahui sama atau tidaknya kemampuan pemahaman matematis awal pada kedua kelas tersebut dilakukan analisis uji statistik kesamaan dua rata-rata independen. Sebelum dilakukan uji kesamaan dua rata-rata independen data *Indeks Gain*, terlebih dahulu dilakukan uji normalitas distribusi populasi dan homogenitas varians. Sama seperti yang telah kita lakukan di awal untuk menganalisis data *posttest* kemampuan penalaran matematis siswa. Didapat bahwa data *indeks gain* siswa pada kelas eksperimen dan kelas control berasal dari populasi yang berdistribusi normal dan kedua kelas tidak mempunyai variansi yang sama (homogen). Adapun hasil uji kesamaan dua rata-rata independen data *Gain* disajikan dalam tabel di bawah ini.

Tabel 10. Hasil Uji Kesamaan Dua Rata-Rata Independen Data Gain

P-Value	Keterangan
0,000	H ₀ ditolak

Dari hasil uji kesamaan dua rata-rata independen yang terdapat pada Tabel 10, diperoleh setegah nilai signifikansi yaitu 0,000. Nilai tersebut lebih kecil dari 0,05 maka H₀ ditolak. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa Peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa yang belajar menggunakan model pembelajaran *Student Team Achievement Divisions* (STAD) berbahan ajar GeoGebra lebih baik daripada siswa yang belajar dengan cara konvensional.

2. Analisis Data Kualitatif

Data kualitatif yang diolah dan dinamis dalam penelitian yang dilakukan adalah sikap siswa terhadap pembelajaran matematika dengan model pembelajaran *Student Team Achievement Divisions* (STAD) berbahan ajar GeoGebra.

Tabel 11. Data Hasil Perhitungan Angket Persentase Total Sikap Siswa Pembelajaran Matematika Dengan Menggunakan Model Pembelajaran *Student Team Achievement Divisions* (STAD) berbahan ajar GeoGebra

Sikap Positif	Sikap Negatif	Keterangan Sikap
72,34%	27,66%	Sebagian besar positif

Dari tabel 11, diperoleh rata-rata persentase sikap siswa sebesar yaitu 72,34% pada sikap positif, maka dapat simpulkan bahwa sebagian besar siswa bersikap positif terhadap pembelajaran matematika dengan menggunakan model pembelajaran *Student Team Achievement Divisions* (STAD) berbahan ajar GeoGebra.

KESIMPULAN

Dari deskripsi hasil perhitungan, diketahui bahwa rata-rata skor pencapaian (skor *posttest*) kemampuan penalaran matematis pada kelas eksperimen dan kelas kontrol menunjukkan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan *pretest*. Terlihat rata-rata pencapaian penalaran matematis pada kelas eksperimen lebih besar daripada rata-rata pencapaian kemampuan penalaran matematis kelas kontrol. Maka dapat disimpulkan bahwa pencapaian kemampuan penalaran matematis kelas eksperimen lebih baik daripada pencapaian kemampuan penalaran matematis kelas kontrol.

Peningkatan kemampuan penalaran matematis diperoleh dari hasil indeks gain. Diketahui bahwa nilai gain pada kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki nilai yang bervariasi. Terlihat rata-rata peningkatan



kemampuan penalaran matematis pada kelas eksperimen lebih besar daripada rata-rata peningkatan kemampuan penalaran matematis kelas kontrol. Maka dapat disimpulkan bahwa peningkatan kemampuan penalaran matematis kelas eksperimen lebih baik daripada peningkatan kemampuan penalaran matematis kelas kontrol.

Untuk skala sikap, berdasarkan hasil analisis angket diperoleh bahwa sebagian besar siswa menunjukkan sikap yang positif terhadap pembelajaran matematika dengan menggunakan model pembelajaran *Student Team Achievement Divisions* (STAD) berbahan ajar GeoGebra. Ketika siswa mengikuti pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran *Student Team Achievement Divisions* (STAD) berbahan ajar GeoGebra, siswa merasa menemukan suasana belajar yang baru karena pada pembelajaran dengan pendekatan ini siswa bekerjasama dalam sebuah tim dengan menggunakan *software* GeoGebra. Terlebih lagi, *software* GeoGebra dapat membantu siswa untuk memvisualisasikan pembelajaran kalkulus II sehingga pembelajaran materi jumlah Riemann serta luas bidang datar dapat lebih mudah untuk mereka pahami.

DAFTAR PUSTAKA

- BNSP. 2006. *Panduan Penyusunan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan Jenjang Pendidikan Dasar Dan Menengah*. Tidak diterbitkan.
- Rahman, Andi. 2011. *Penerapan Model Pembelajaran Experimental Learning dalam Upaya Meningkatkan Kemampuan Penalaran Deduktif Siswa SMA*. FPMIPA UPI: tidak diterbitkan.
- Ramdhani, Sendi. 2015. *GeoGebra Version 4.4 Aplikasi Teknologi dalam Pembelajaran Matematika*. FKIP UNSUR : Tidak diterbitkan.
- Septian, Ari. 2014. *Penelitian Pendidikan Matematika (Penelitian Eksperimen) Hands-Out Perkuliahan pada Jurusan Pendidikan Matematika*. FKIP UNSUR : Tidak diterbitkan