

MENGEMBANGKAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS MAHASISWA PENDIDIKAN MATEMATIKA UPY MELALUI MODEL PEMBELAJARAN *THINK – TALK – WRITE*

Siska Candra Ningsih

Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas PGRI Yogyakarta

Email : siskazamri@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas pembelajaran mata kuliah Teori Bilangan dengan menggunakan model pembelajaran Think – Talk – Write (TTW) dan mengetahui apakah pembelajaran dengan model TTW lebih efektif daripada pembelajaran Konvensional dalam meningkatkan komunikasi matematis mahasiswa. Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimen semu. Populasi dalam penelitian ini adalah semua mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika semester II yang terbagi dalam 4 kelas paralel. Sampel penelitian adalah kelas IIA2 sebagai kelas kontrol dan kelas IIA1 sebagai kelas eksperimen. Instrumen yang digunakan dalam penelitian adalah tes komunikasi matematis. Analisis data menggunakan program SPSS 16, uji proporsi satu populasi, dan uji t. Uji hipotesis yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji proporsi satu populasi dan uji t. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa (1) pembelajaran Teori Bilangan dengan model pembelajaran Think – Talk – Write efektif dalam meningkatkan komunikasi matematis mahasiswa. Dapat dibuktikan dari hasil uji proporsi pada kelas eksperimen nilai z_{hit} komunikasi matematis = 1,87 > z tabel dengan taraf nyata 5% diperoleh z tabel sebesar 1,64; (2) Model pembelajaran Think – Talk – Write lebih efektif daripada pendekatan Konvensional. Dapat dibuktikan dari hasil uji t dimana nilai t_{hit} komunikasi matematis = 2,07 > t tabel dengan taraf nyata 5% diperoleh t tabel sebesar 1,67.

Kata kunci : Model Pembelajaran Think – Talk – Write, Kemampuan Komunikasi Matematis.

Abstract

This research aims to determine the effectiveness of learning courses Number Theory using learning model Think - Talk - Write (TTW) and determine whether the learning TTW model is more effective than conventional learning to improve student mathematical communication. The research is a quasi experimental research. The population in this research were all students of the second semester in Mathematics Education department. They are divided into four parallel classes. Samples were IIA2 class as the control class and the IIA1 class as a class experiment. The instrument in this research is test of mathematical communication. Analysis of data is using SPSS 16, the proportion test of one population, and t test. In this research is used the proportion test of one population and t test for hypothesis test. Based on the results of this research is concluded that : (1) Number Theory learning by learning model Think - Talk - Write is effective to improve the mathematical communication students. It can be proved from the results of proportion test on an experimental class of mathematical communication value is 1.87 > z table with a significance level 5%. Z table is 1.64. (2) The learning model Think - Talk - Write more effective than conventional approaches. It can be proved from the results of t test. The value of mathematical communication is 2.07 > t table with a significance level 5%. t table is 1.67.

Keywords : learning model Think – Talk – Write, mathematical communication skill

1. PENDAHULUAN

Komunikasi dalam kehidupan ini sangatlah penting. Deni (2011) mengartikan komunikasi sebagai proses penyampaian pesan dari penyampai pesan (komunikator) kepada penerima pesan (komunikan) sehingga tercapai kesamaan pengertian atau pesan yang

disampaikan. Dalam matematika, komunikasi tentu sangat dibutuhkan. Sebagaimana dirumuskan National Council of Teacher of Mathematics (2000) tujuan pembelajaran matematika adalah : (1) belajar untuk berkomunikasi (mathematical communication); (2) belajar untuk bernalar (mathematical

reasoning); (3) belajar untuk memecahkan masalah (mathematical Problem Solving); (4) belajar untuk mengaitkan ide (mathematical Connection) dan (5) pembentukan sikap positif terhadap matematika (positive attitudes toward mathematics).

Namun dalam pembelajaran matematika saat ini, kenyataan yang sering kita hadapi adalah siswa – siswa sekolah menengah tidak mampu berkomunikasi dalam matematika dengan baik dan benar. Mereka merasa takut dan menganggap matematika sebagai mata pelajaran yang sangat sulit dan membosankan. Besar kemungkinan gambaran siswa yang keliru terhadap matematika tersebut disebabkan oleh pengalaman mereka belajar matematika yang hanya dipenuhi dengan rumus – rumus dan simbol – simbol yang tidak mereka mengerti dengan pasti. Kekeliruan guru dalam mengkomunikasikan konsep, teorema – teorema dan simbol – simbol dalam matematika tentu sangat mempengaruhi pandangan siswa terhadap matematika dan cara siswa dalam komunikasi matematika baik lisan ataupun tulisan.

Mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika UPY adalah mahasiswa yang dipersiapkan untuk menjadi seorang guru matematika untuk tingkat Sekolah Menengah Pertama dan Sekolah Menengah Atas. Sebagai seorang calon guru matematika, disamping memiliki ilmu kependidikan dan ilmu matematika itu sendiri, mereka juga dituntut memiliki kemampuan komunikasi matematis yang baik, baik komunikasi matematis secara lisan ataupun tulisan, agar dapat merubah pandangan siswa – siswa sekolah menengah yang keliru terhadap matematika.

Mengingat pentingnya komunikasi matematis bagi guru dan calon guru, tetapi kenyataannya masih banyak mahasiswa calon guru tersebut yang masih lemah dalam komunikasi matematis maka penelitian tentang cara – cara meningkatkan komunikasi matematis ini sangat penting untuk dilakukan. Oleh karena itu peneliti merasa perlu melakukan penelitian tentang komunikasi matematis mahasiswa calon guru matematika di UPY agar dapat lebih ditingkatkan lagi.

Model pembelajaran *Think – Talk – Write* merupakan salah satu model pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis mahasiswa. Model pembelajaran yang diperkenalkan oleh Huinker dan Laughlin ini

pada dasarnya dibangun melalui proses berfikir, berbicara dan menulis.

Oleh karena itu, tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui efektivitas model pembelajaran *Think – Talk – Write* dalam meningkatkan kemampuan komunikasi matematis mahasiswa Pendidikan Matematika UPY dibandingkan dengan pembelajaran konvensional yang masih sering dipakai oleh dosen di universitas.

2. KAJIAN LITERATUR

Komunikasi adalah bagian yang sangat penting dalam dunia pendidikan. Komunikasi merupakan cara menyampaikan gagasan dan mengklarifikasikan pemahaman. Melalui komunikasi, gagasan menjadi objek – objek refleksi, penghalus, diskusi dan perombakan.

Kemampuan komunikasi matematis adalah kemampuan seseorang dalam mengkomunikasikan ide – ide matematika. Komunikasi matematis merefleksikan pemahaman matematis dan merupakan bagian dari daya matematis. Kemampuan komunikasi matematis adalah kemampuan seseorang untuk memahami kosa kata dan struktur yang digunakan dalam matematika, memahami serta mendeskripsikan informasi – informasi penting dari suatu wacana matematika, keterampilan mengetahui informasi – informasi kultural ataupun sosial yang biasa muncul dalam konteks pemecahan masalah matematika, serta kemampuan menguraikan simbol – simbol dalam pesan pesan matematika baik secara lisan maupun tertulis.

Kemampuan komunikasi matematis yang dikaji dalam NCTM (2000) seperti yang dikutip Sudi, dkk (2013) meliputi :

1. Kemampuan menyatakan gagasan – gagasan matematika secara lisan, tulisan serta menggambarkan secara visual.
2. Kemampuan menginterpretasikan dan mengevaluasi gagasan – gagasan matematika baik secara lisan ataupun tertulis.
3. Kemampuan menggunakan simbol – simbol, istilah – istilah dan struktur – strukturnya untuk memodelkan permasalahan matematika.

Menurut Djamilah (2010), kemampuan komunikasi matematis adalah kemampuan seseorang untuk :

1. Menulis pernyataan matematis.

2. Menulis alasan atau penjelasan dari setiap argumen matematis yang digunakannya untuk menyelesaikan masalah matematika.
3. Menggunakan istilah, tabel, diagram, notasi atau rumus matematis dengan tepat.
4. Memeriksa atau mengevaluasi pikiran matematis orang lain.

Menurut NCTM Program Standards (2003), seorang calon guru matematika haruslah mampu mengomunikasikan pikiran matematisnya secara lisan dan tertulis kepada teman-temannya, para dosen, dan kepada yang lainnya, dengan indikator-indikator, mampu:

1. Mengomunikasikan pikiran matematisnya secara koheren dan jelas kepada teman-temannya, para dosen, dan kepada yang lainnya.
2. Menggunakan bahasa matematika untuk mengekspresikan ide/gagasannya secara tepat.
3. Mengelola pikiran matematisnya melalui komunikasi.
4. Menganalisis dan mengevaluasi pikiran matematis dan strategi-strategi orang lain.

Dalam penelitian ini, indikator kemampuan komunikasi matematis yang digunakan adalah :

- (1) Kemampuan membaca wacana matematika dengan pemahaman
- (2) Kemampuan menyatakan ide – ide matematika dengan baik dan benar
- (3) Kemampuan menggunakan istilah, tabel, diagram, notasi dan rumus matematika dengan tepat.
- (4) Kemampuan mengilustrasikan ide – ide matematika dalam bentuk uraian yang relevan.

Model pembelajaran *Think – Talk Write* merupakan salah satu model pembelajaran yang dapat digunakan untuk meningkatkan komunikasi matematis mahasiswa. *Think – Talk – Write* (TTW) adalah model pembelajaran yang memfasilitasi latihan berbahasa secara lisan dan tulisan. Model ini pertama kali diperkenalkan oleh Huinker dan Laughlin (1996) didasarkan pada pemahaman bahwa belajar adalah sebuah perilaku sosial. Alur kemajuan model pembelajaran ini dimulai dari keterlibatan mahasiswa dalam berfikir secara individu setelah proses membaca, selanjutnya berbicara atau berbagi ide dengan teman sebelum menulisnya.

Tahapan – tahapan pembelajaran dengan tehnik *Think – Talk – Write* menurut Miftahul Huda (2013) adalah sebagai berikut :

Tahap 1: Think

Mahasiswa membaca teks berupa soal, kemudian secara individu memikirkan kemungkinan jawaban, membuat catatan kecil tentang ide-ide yang terdapat pada bacaan dan hal – hal yang tidak dipahami dengan menggunakan bahasanya sendiri.

Tahap 2 : Talk

Mahasiswa diberi kesempatan untuk membicarakan hasil penyelidikannya pada tahap pertama. Pada tahap ini mahasiswa merefleksikan, menyusun serta menguji ide – ide dalam kegiatan diskusi kelompok.

Tahap 3 : Write

Pada tahap ini, mahasiswa menuliskan ide – ide yang diperolehnya dari kegiatan tahap pertama dan kedua. Tulisan ini terdiri atas landasan konsep yang digunakan, keterkaitan dengan materi sebelumnya, strategi penyelesaian dan solusi yang diperoleh.

3. METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimen semu (*quasi experimental*). Penelitian dilaksanakan di Universitas PGRI Yogyakarta, Program Studi Pendidikan Matematika Semester II pada mata kuliah Teori Bilangan. Desain penelitian yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah *true experimental design* bentuk *Posttest Only Control Design*. Adapun paradigma desain penelitian yang dipakai dalam penelitian ini dapat digambarkan pada tabel berikut:

Tabel 1. Desain Penelitian

Kelompok	Perlakuan	Posttest
Eksperimen	X	O _E
Kontrol	—	O _K

Keterangan:

O_E : *Posttest* kelas eksperimen

O_K : *Posttest* kelas kontrol

X : Pembelajaran dengan menggunakan metode *Think – Talk – Write*

- : Pembelajaran konvensional. (Sugiyono, 2009).

Populasi dalam penelitian ini adalah semua mahasiswa Program Studi Pendidikan

Matematika semester II yang terbagi dalam 4 kelas paralel yaitu A1, A2, A3 dan A4. Sesuai dengan jenis penelitian yaitu penelitian eksperimen, maka diambil sampel dua kelas dari empat kelas yaitu satu kelas untuk kelas eksperimen dan satu kelas untuk kelas kontrol. Pada kelas eksperimen diberi perlakuan menggunakan pembelajaran dengan *Think – Talk – Write* sedangkan kelas kontrol diberi perlakuan pembelajaran secara konvensional. Variabel yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Variabel Bebas

Yang dimaksud dengan variabel bebas dalam penelitian ini adalah model pembelajaran. Model pembelajaran dalam penelitian ini adalah model pembelajaran *Think – Talk – Write* (TTW) dan Pembelajaran *Konvensional*.

2. Variabel Terikat

Yang dimaksud dengan variabel terikat dalam penelitian ini adalah kemampuan komunikasi matematis mahasiswa kelas kontrol dan kelas eksperimen.

Teknik Pengumpulan Data

1. Tes

Tes adalah cara pengumpulan data yang menghadapkan sejumlah pertanyaan-pertanyaan atau suruhan-suruhan kepada subjek penelitian (Budiyono, 2003). Tes dalam penelitian ini digunakan untuk mengukur kemampuan komunikasi matematis mahasiswa.

2. Observasi/ pengamatan

Observasi atau pengamatan merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara terjun langsung ke lokasi untuk mengamati objek penelitian secara menyeluruh (A. Aziz: 2012). Observasi ini terdiri dari observasi aktivitas dosen dan mahasiswa yang diamati oleh beberapa observer.

3. Dokumentasi

Dokumentasi adalah pengumpulan data dengan mengambil dari dokumen – dokumen yang telah ada. Data yang diperoleh dapat berupa catatan, transkrip, buku ataupun foto – foto dan rekaman – rekaman yang memberikan gambaran nyata selama proses penelitian berlangsung.

Instrumen Penelitian

1. Soal Tes Kemampuan Komunikasi Matematis Mahasiswa

Penulisan tes mengacu pada indikator – indikator kemampuan komunikasi matematis. Tes akan dilaksanakan di akhir (*posttest*).

2. Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran

Lembar Observasi disusun untuk mengetahui tingkat keterlaksanaan pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran *Think – Talk – Write* pada mata kuliah Teori Bilangan. Penilaian dilihat dari hasil skor pada lembar observasi.

3. Dokumentasi Keterlaksanaan pembelajaran

Pada penelitian dokumentasi yang digunakan adalah foto – foto yang diambil selama proses penelitian berlangsung.

Uji validitas dalam penelitian ini ditunjukkan dengan pertimbangan secara konstruk yaitu *expert judgment* (validitas ahli) yang dilakukan melalui konsultasi dengan ahli dan selanjutnya instrumen tes diuji coba validitas dan reliabilitasnya menggunakan SPSS 16.0.

Teknik Analisis Data

Analisis data yang digunakan untuk mengetahui apakah kemampuan awal kedua sampel/kelas sama atau tidak adalah uji homogenitas kemampuan awal yang menggunakan statistik uji *t*, dengan langkah-langkah sebagai berikut:

a. Hipotesis

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$: kelas kontrol dan kelas eksperimen kemampuannya sama
 $H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$: kelas kontrol dan kelas eksperimen kemampuannya tidak sama

b. Tingkat Signifikansi: $\alpha = 5\%$

c. Statistik Uji

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

dengan

$$s^2 = \frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

(Sudjana, 2005)

yang tidak homogen

Keterangan:

$$t = t_{hitung}$$

\bar{x}_1 = rata-rata nilai x_1

\bar{x}_2 = rata-rata nilai x_2

s = simpangan baku gabungan

s_1 = simpangan baku kelas eksperimen

s_2 = simpangan baku kelas kontrol

n_1 = jumlah sampel kelas eksperimen

n_2 = jumlah sampel kelas kontrol

d. Keputusan Uji:

H_0 ditolak jika $t > t_{1-\alpha}$ dengan dk = $(n_1 + n_2 - 2)$

Jika kedua kelas memiliki kemampuan awal yang sama maka dalam melakukan uji hipotesis menggunakan hasil *posttest* dari masing-masing kelas.

Analisis data yang digunakan untuk menguji hipotesis adalah uji proporsi satu populasi dan uji t. Sebelum melakukan uji proporsi ini maka harus dilakukan dahulu uji asumsi terhadap sampel penelitian. Dalam hal ini uji asumsi yang digunakan adalah:

1. Uji Normalitas Populasi

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah sampel penelitian berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak normal. Uji normalitas dalam SPSS 16.0 menggunakan *One Sample Kolmogorov Smirnov Test*. Persyaratan disebut normal jika nilai *probabilitas* atau $P > 0,05$ pada taraf *signifikansi* 5%.

2. Uji Homogenitas Variansi Populasi

Uji ini digunakan untuk mengetahui apakah kedua kelas (kelas eksperimen dan kelas kontrol) memiliki variansi yang sama atau tidak. Statistik uji yang digunakan dalam uji homogenitas variansi populasi adalah uji Bartlett dengan langkah-langkah sebagai berikut:

a. Hipotesis

$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$: kedua kelas memiliki variansi yang homogen

$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$: kedua kelas memiliki variansi

b. Tingkat Signifikansi: $\alpha = 5\%$

c. Statistik Uji

$$\chi^2_{obs} = (\ln 10) \left\{ B - \sum (n_i - 1) \log s_i^2 \right\}$$

dimana:

$$s_p^2 = \left(\frac{\sum (n_i - 1) s_i^2}{\sum (n_i - 1)} \right)$$

$$B = (\log s_p^2) \sum (n_i - 1)$$

Dengan:

χ^2_{obs} = harga statistik uji

B = harga satuan B

n_i = jumlah anggota kelas

dimana $i = 1, 2$ (1 = kelas eksperimen dan 2 = kelas kontrol)

s_i = variansi kelas

dimana $i = 1, 2$ (1 = kelas eksperimen dan 2 = kelas kontrol)

s_p = variansi gabungan

d. Keputusan Uji:

$$H_0 \text{ ditolak jika } \chi^2_{obs} \geq \chi^2_{(0,95)(k-1)}$$

(Sudjana, 2005)

Setelah uji asumsi dilakukan maka tindakan selanjutnya adalah menguji hipotesis. Hipotesis yang diuji adalah:

1. Efektivitas Pembelajaran dengan Metode *Think – Talk – Write*.

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah pembelajaran dengan metode *Think – Talk – Write* efektif digunakan digunakan dalam proses pembelajaran matematika untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis mahasiswa. Suatu metode pembelajaran dikatakan efektif jika lebih dari 75% mahasiswa telah mencapai KKM 75 (kriteria tinggi). Statistik uji yang digunakan adalah uji proporsi satu populasi. Langkah-langkah dalam pengujian ini adalah sebagai berikut:

a. Hipotesis

$H_0 : \pi = 0,75$: Pembelajaran dengan model *TTW* tidak efektif meningkatkan kemampuan komunikasi matematis

$H_1: \pi > 0,75$: Pembelajaran dengan model *TTW* efektif meningkatkan kemampuan komunikasi matematis

pembelajaran *Think – Talk – Write* lebih tinggi dari Pembelajaran Konvensional

- b. Tingkat Signifikasi: $\alpha = 5\%$
 c. Statistik Uji

$$z_{obs} = \frac{x_e/n_e - 0,75}{\sqrt{(0,75)(0,25)/n_e}}$$

dengan:

- z_{obs} = harga statistik uji
 x_e = jumlah siswa kelas eksperimen yang mencapai nilai KKM
 n_e = besar sampel kelas eksperimen

- d. Keputusan Uji:
 H_0 ditolak jika $z \geq z_{(0,5-\alpha)}$

2. Pembelajaran dengan metode *Think – Talk – Write* lebih efektif daripada pembelajaran *Konvensional*

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah Pembelajaran dengan metode *Think – Talk – Write* lebih efektif daripada pembelajaran *Konvensional* digunakan dalam proses pembelajaran matematika untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis mahasiswa. Statistik uji yang digunakan adalah uji t. Langkah-langkah dalam pengujian ini adalah:

- a. Hipotesis

$H_0: \mu_E = \mu_K$: Rata-rata kemampuan komunikasi matematis mahasiswa menggunakan model Pembelajaran *Think – Talk – Write* sama dengan Pembelajaran Konvensional

$H_1: \mu_E > \mu_K$: Rata-rata kemampuan komunikasi matematis mahasiswa menggunakan model

- b. Tingkat Signifikasi: $\alpha = 5\%$
 c. Statistik Uji

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

dengan

$$s = \frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

(Sudjana, 2005)

Keterangan:

- t = t_{hitung}
 \bar{x}_1 = rata-rata nilai x_1
 \bar{x}_2 = rata-rata nilai x_2
 s = simpangan baku gabungan
 s_1 = simpangan baku kelas eksperimen
 s_2 = simpangan baku kelas kontrol
 n_2 = jumlah sampel kelas kontrol

- d. Keputusan Uji: H_0 ditolak jika $t > t_{1-\alpha}$ dengan dk = $(n_1 + n_2 - 2)$
 (Sudjana, 2005)

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

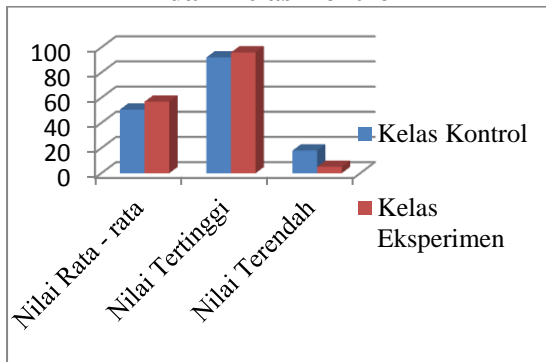
Sebelum melakukan penelitian, maka dilakukan dulu uji prasyarat terhadap dua kelas yang akan digunakan dalam penelitian. Uji prasyarat tersebut meliputi uji kemampuan awal mahasiswa menggunakan uji t, uji normalitas populasi menggunakan SPSS 16.0 dan uji homogenitas variansi populasi menggunakan uji Bartlett.

Data statistik nilai Pre - Test dari masing – masing kelas disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 2. Data Statistik Nilai Pre-Test Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Statistik	Kelas Kontrol	Kelas Eksperimen
Nilai Rata – rata	50,57	56,85
Nilai Tertinggi	92	96
Nilai Terendah	18	5

Grafik 1. Nilai Pre-Test Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol



1. Untuk mengetahui kemampuan awal dari masing – masing kelas, maka statistik uji yang digunakan adalah uji t. Secara umum hasil perhitungan ini dapat dijabarkan sebagai berikut :

a. Hipotesis

$H_0: \mu_1 = \mu_2$: kelas kontrol dan kelas eksperimen kemampuannya sama

$H_0: \mu_1 \neq \mu_2$: kelas kontrol dan kelas eksperimen kemampuannya tidak sama

b. Tingkat Signifikasi: $\alpha = 5\%$

c. Statistik Uji

Dari data post-test kelas eksperimen dan kelas kontrol :

$$\bar{x}_1 = 56,85 \qquad \bar{x}_2 = 50,57$$

$$s_1 = 21,374 \qquad s_2 = 19,541$$

$$n_1 = 46 \qquad n_2 = 46$$

Nilai simpangan baku gabungannya adalah :

$$s^2 = \frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

$$= \frac{(46-1)(21,374)^2 + (46-1)(19,541)^2}{46+46-2}$$

$$= 419,34928$$

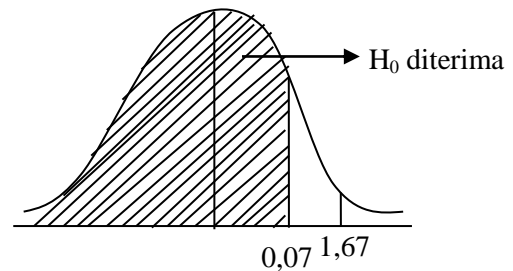
$$s = \sqrt{419,34928} = 20,477995$$

Kemudian dihitung nilai uji t :

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

$$\begin{aligned} t &= \frac{(56,85 - 50,57)}{20,477995 \sqrt{\frac{1}{46} + \frac{1}{46}}} \\ &= \frac{6,28}{87,440339} \\ &= 0,0718204 \\ &= 0,072 \end{aligned}$$

d. Keputusan Uji: H_0 diterima jika $t < t_{1-\alpha}$



Gambar 1. Uji t kemampuan awal

Dengan taraf nyata 5% dan dk = 90 maka harga t pada tabel adalah 1,67. Dari proses perhitungan, ternyata hasil $t = 0,072 < 1,67$ sehingga H_0 diterima. Jadi, dapat disimpulkan bahwa kedua kelas memiliki kemampuan awal yang sama.

2. Uji Normalitas Populasi

a. Uji Normalitas Kelas Kontrol

Uji normalitas dalam SPSS 16.0 menggunakan *One Sample Kolmogrov Smirnov Test*. Secara umum hasil perhitungan dijabarkan sebagai berikut:

1) Hipotesis

H_0 : Sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal

H_1 : Sampel tidak berasal dari populasi yang berdistribusi normal

2) Tingkat Signifikasi: $\alpha = 5\%$

3) Hasil uji SPSS 16.0

Tabel 3. Uji Normalitas Kelas Kontrol dengan One Sample Kolmogorov - Smirnov

	Kolmogorov-Smirnov		
	Statistik	df	Sig.
UK	0.572	46	0.899
Kesimpulan			Nomal

- 4) Keputusan Uji: H_0 diterima jika *probabilitas* lebih dari 0,05 atau $P > 0,05$

Dengan taraf nyata 5% dan $n = 46$ maka dari perhitungan didapat probabilitas sebesar 0,899. Dari perhitungan tersebut ternyata $P = 0,899 > 0,05$ sehingga H_0 diterima. Jadi dapat disimpulkan bahwa kelas kontrol berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

b. Uji Normalitas Kelas Eksperimen

Uji normalitas dalam SPSS 16.0 menggunakan *One Sample Kolmogrov Smirnov Test*. Secara umum hasil perhitungan dijabarkan sebagai berikut:

1) Hipotesis

H_0 : Sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal

H_1 : Sampel tidak berasal dari populasi yang berdistribusi normal

2) Tingkat Signifikansi: $\alpha = 5\%$

3) Hasil uji SPSS 16.0

Tabel 4. Uji Normalitas Kelas Eksperimen dengan One Sample Kolmogorov - Smirnov

	Kolmogorov-Smirnov		
	Statistik	df	Sig.
UE	0.673	46	0.756
Kesimpulan			Normal

- 4) Keputusan Uji: H_0 diterima jika *probabilitas* lebih dari 0,05 atau $P > 0,05$

Dengan taraf nyata 5% dan $n = 46$ maka dari perhitungan didapat probabilitas sebesar 0,756. Dari perhitungan tersebut ternyata $P = 0,756 > 0,05$ sehingga H_0 diterima.

Jadi dapat disimpulkan bahwa kelas eksperimen berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

3. Uji Homogenitas Variansi Populasi

Pada uji homogenitas ini statistik uji yang digunakan adalah uji Bartlet. Secara umum hasil perhitungan dijabarkan sebagai berikut:

a. Hipotesis

$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$: kedua kelas memiliki variansi yang homogen

$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$: kedua kelas memiliki variansi yang tidak homogen

b. Tingkat Signifikansi: $\alpha = 5\%$

c. Statistik uji

$$\chi^2 = (\ln 10) \{ B - \sum (n_i - 1) \log s_i^2 \}$$

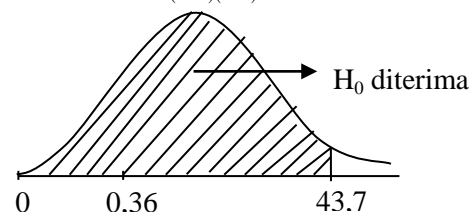
$$\chi^2 = (2,3025851)(236,03184 - 235,87497)$$

$$= 0,361207$$

$$= 0,36$$

d. Keputusan: H_0 ditolak jika

$$\chi^2 \geq \chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$$



Gambar 2. Uji Bartlet Kemampuan

Dengan taraf nyata 5% dan $k = 90$ maka harga χ^2 pada tabel adalah 43,77. Dari proses perhitungan didapatkan 0,36. Dari hasil perhitungan tersebut ternyata $\chi^2 = 0,36 < 43,77$ sehingga H_0 diterima.

Jadi, dapat disimpulkan bahwa kedua kelas memiliki variansi yang homogen.

Uji Hipotesis

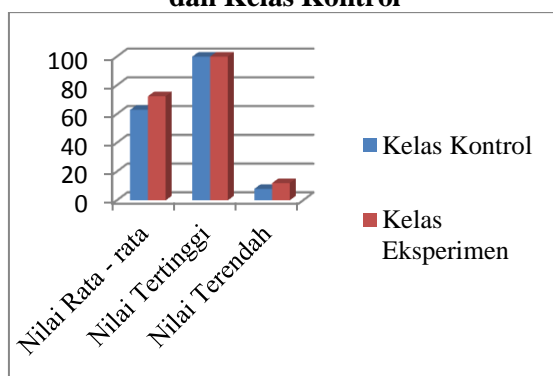
Setelah uji asumsi terpenuhi maka dilakukan pengujian hipotesis. Hipotesis – hipotesis dalam penelitian ini diuji dengan menggunakan uji proporsi dan uji t. Daftar rincian nilai post – test dari kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada tabel berikut :

Data statistik nilai post-test dari masing – masing kelas disajikan dalam bentuk tabel berikut :

Tabel 5. Data Statistik Nilai Postest Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen

Statistik	Kelas Kontrol	Kelas Eksperimen
Nilai Rata - rata	62,93478	72,41304
Nilai Tertinggi	100	100
Nilai Terendah	8	12

Grafik 2. Nilai Pos-Test Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol



1. Pembelajaran Matematika dengan Metode *Think - Talk - Write* efektif jika digunakan pada proses pembelajaran matematika untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis mahasiswa pada mata kuliah Teori Bilangan. Dalam hal ini hasil *posttest* dari kelas eksperimen dihitung secara statistik dengan menggunakan uji proporsi satu populasi. Secara umum hasil perhitungan dijabarkan sebagai berikut:

a. Hipotesis

$H_0: \pi = 0,75$: Pembelajaran Matematika dengan model pembelajaran TTW tidak efektif meningkatkan kemampuan komunikasi matematis apabila pencapaian KKM sama dengan 75%

$H_1: \pi > 0,75$: Pembelajaran Matematika dengan model pembelajaran TTW efektif meningkatkan

kemampuan komunikasi matematis apabila pencapaian KKM lebih dari 75%

b. Tingkat Signifikansi: $\alpha = 5\%$

c. Statistik Uji

$$z = \frac{\frac{x_k}{n_k} - 0,75}{\sqrt{\frac{(0,75)(0,25)}{n_k}}}$$

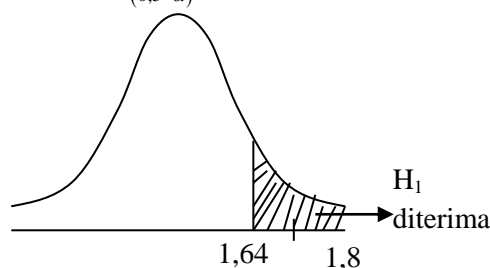
$$z = \frac{\frac{40}{46} - 0,75}{\sqrt{\frac{(0,75)(0,25)}{46}}}$$

$$= 1,872768$$

$$= 1,87$$

d. Keputusan Uji: H_0 ditolak jika

$$z \geq z_{(0,5-\alpha)}$$



Gambar 3. Uji Hipotesis

Dengan taraf nyata 5% maka harga z pada tabel adalah 1,64. Dari proses perhitungan, ternyata hasil $z = 1,87 > 1,64$ sehingga H_1 diterima (uji signifikansi).

Jadi, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran dengan menggunakan model Pembelajaran *Think - Talk - Write* efektif meningkatkan kemampuan komunikasi matematis mahasiswa ditinjau dari pencapaian KKM lebih dari 75%.

2. Proses pembelajaran yang menggunakan model pembelajaran *Think - Talk - Write* lebih efektif dibandingkan dengan proses pembelajaran secara *Konvensional* untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis mahasiswa. Dalam hal ini hasil nilai *posttest* dari kelas kontrol dan kelas eksperimen dihitung menggunakan uji t. Secara umum hasil perhitungan dijabarkan sebagai berikut:

a. Hipotesis

$H_0: \mu_E = \mu_K$:Rata-rata kemampuan komunikasi matematis mahasiswa menggunakan Pembelajaran *Think – Talk – Write* sama dengan Pembelajaran Konvensional

$H_1: \mu_E > \mu_K$: Rata-rata kemampuan komunikasi matematis mahasiswa menggunakan Pembelajaran *Think – Talk – Write* lebih tinggi dari Pembelajaran Konvensional

b. Tingkat Signifikansi: $\alpha = 5\%$

c. Statistik Uji

Dari data posttest kelas eksperimen dan kelas kontrol :

$$\begin{aligned} \bar{x}_1 &= 72,41 & \bar{x}_2 &= 62,93 \\ s_1 &= 20,157 & s_2 &= 23,681 \\ n_1 &= 46 & n_2 &= 46 \end{aligned}$$

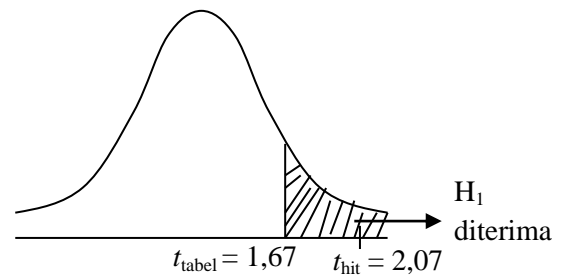
Nilai simpangan baku gabungannya adalah :

$$\begin{aligned} s^2 &= \frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \\ &= \frac{(46-1)(20,157)^2 + (46-1)(23,681)^2}{46+46-2} \\ &= 483,547205 \\ s &= \sqrt{483,547205} = 21,989707 \end{aligned}$$

Kemudian dihitung nilai uji t :

$$\begin{aligned} t &= \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \\ &= \frac{72,41304 - 62,93478}{21,989707 \sqrt{\frac{1}{46} + \frac{1}{46}}} \\ &= 2,067159 \\ &= 2,07 \end{aligned}$$

d. Keputusan Uji: H_0 diterima jika $t < t_{1-\alpha}$



Gambar 4. Uji t post-test

Dengan taraf nyata 5% maka harga t pada tabel adalah 1,67. Dari proses perhitungan, ternyata hasil $t_{hit} = 2,07 > 1,67$ sehingga H_1 diterima (uji signifikansi).

Jadi, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran dengan model pembelajaran *Think – Talk – Write* lebih efektif daripada pembelajaran konvensional untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis mahasiswa.

Analisis Keterlaksanaan Model Pembelajaran *Think – Talk – Write*

Kegiatan observasi dilakukan untuk mengamati proses pembelajaran dengan model *Think – Talk – Write*. Dalam pengamatan ini proses pembelajaran diamati oleh beberapa pengamat. Pengamatan dilakukan oleh peneliti menggunakan lembar observasi yang berisi tentang catatan yang menerangkan proses pembelajaran dengan model *Think – Talk – Write*. Data statistik hasil observasi keterlaksanaan pembelajaran dengan model pembelajaran *Think – Talk – Write* adalah sebagai berikut:

Tabel 5. Hasil Persentase Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran Dengan Model Pembelajaran *Think – Talk – Write*

Rata-rata Presentase	Pertemuan n 1	Pertemuan n 2	Pertemuan 3
e	79,44%	90%	92,78%
Kriteria	Tinggi	Sangat Tinggi	Sangat Tinggi

Sehingga dapat disimpulkan bahwa selama proses pembelajaran menggunakan model pembelajaran *Think – Talk – Write*

tingkat ketercapaian pembelajaran tergolong sangat tinggi.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti maka dapat diambil kesimpulan :

1. Model Pembelajaran *Think – Talk – Write* efektif digunakan dalam pembelajaran Teori Bilangan untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis mahasiswa sehingga mahasiswa yang mencapai nilai diatas 75 (kriteria tinggi dan sangat tinggi) lebih dari 75%.
2. Proses pembelajaran dengan model *Think – Talk – Write* menuntut mahasiswa untuk berfikir dan menyampaikan ide – idenya secara lisan dan tulisan.
3. Model Pembelajaran *Think – Talk – Write* lebih efektif daripada pembelajaran konvensional pada pembelajaran Teori Bilangan untuk meningkatkan komunikasi matematis mahasiswa. Hal ini dapat dilihat dari hasil perhitungan secara statistik dimana pada uji t harga t_{hit} komunikasi matematis lebih dari harga t pada tabel yaitu $2,07 > 1,67$ (uji signifikan).

6. REFERENSI

Djamilah Bondan Widjajanti, Wahyudin. 2010. *Mengembangkan Kemampuan Komunikasi Matematis Calon Guru*

Melalui Strategi Perkuliahan Berbasis Masalah. Makalah KNM 2010. <http://www.foxitsoftware.com>. Di akses tanggal 13 November 2013.

Miftahul Huda. 2013. *Model – Model Pengajaran dan Pembelajaran : Isu – Isu Metodis dan Paradigmatis*. Yogyakarta : Pustaka Pelajar Offset.

National Council of Teachers of Mathematics. (2003). *NCTM Program Standards. Programs for Initial Preparation of Mathematics Teachers. Standards for Secondary Mathematics Teachers*. http://www.nctm.org/uploadedFiles/Math_Standards.

Presiden RI .(2005). *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 19 Tahun 2005 Tentang Standar Nasional Pendidikan*.

Sudjana. 2005. *Metoda Statistika*. Bandung: TARSITO.

Sugiyono. 2009. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.

Sugiyono. 2012. *Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.