

PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN LEARNING CYCLE 5E SEBAGAI UPAYA UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA

Nia Yuniarti ¹⁾, Nerru Pranuta Murnaka ²⁾

^{1,2)} Pendidikan Matematika, STKIP Surya Tangerang.

Email: ¹⁾ nia.yuniarti@students.stkipsurya.ac.id; ²⁾ nerru.pranuta@stkipsurya.ac.id ,

Abstrak

Mathematical communication ability is a important ability to have students. This is because by having these abilities, students are able to communicate ideas or mathematical ideas both orally and in writing. However, based on preliminary studies in the form of mathematical communication and class observation tests conducted by researchers in one class at SMP Negeri 8 Kota Tangerang Selatan showed that students' mathematical communication ability is still low. The efforts that can be done is to apply a model of learning that can train and cultivate students' mathematical communication ability by applying the learning cycle 5e model. The purpose of this study is to determine the whether average of improvement mathematical communication skills of students who get learning model learning cycle 5e higher than students who obtain conventional learning. This type of research is quasi experiment. The research design used is nonequivalent control group design. The population in this research are the students of class VII.1, VII.2, and VII.3 SMP Negeri 8 Kota Tangerang Selatan and the sample is the students of class VII.2 as the experimental class and class VII.3 as the control class. The sampling technique used cluster random sampling. Hypothesis testing of research done by parametric test (t test). In this research, it can be concluded that the average of improvement mathematical communication ability of students who get learning cycle 5e model is higher than students who get conventional learning.

Keywords: *Mathematical communication skill, learning cycle 5e model, quasi experiment.*

1. PENDAHULUAN

Matematika adalah ratunya ilmu, yang memiliki arti bahwa matematika merupakan sumber dari segala disiplin ilmu (Suherman, 2003). Di sisi lain, Permendiknas no 22 tahun 2006 menyebutkan bahwa matematika merupakan ilmu universal yang mendasari perkembangan teknologi modern, mempunyai peran penting dalam berbagai disiplin ilmu dan memajukan daya pikir manusia. Dari kedua pernyataan di atas dapat disimpulkan bahwa matematika merupakan sumber dari segala disiplin ilmu yang berperan penting dalam perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

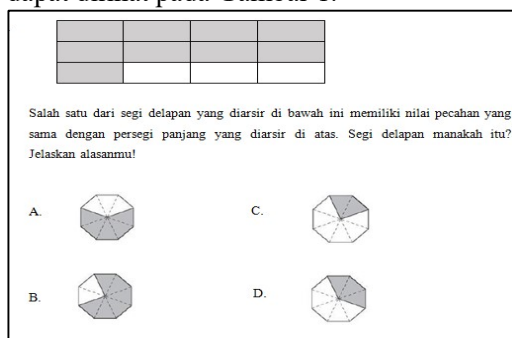
NCTM (2000) tujuan pembelajaran matematika yaitu: belajar untuk berkomunikasi (*mathematical communication*), belajar untuk bernalar (*mathematical reasoning and proof*), belajar untuk memecahkan masalah (*mathematical problem solving*), belajar untuk

mengaitkan ide (*mathematical connections*), dan belajar untuk merepresentasi (*mathematical representation*). Di sisi lain, menurut Permendikbud No 58 Tahun 2014 tujuan pembelajaran matematika salah satunya adalah agar siswa memiliki kemampuan dalam mengomunikasikan gagasan, penalaran serta mampu menyusun bukti matematika dengan menggunakan kalimat lengkap, simbol, tabel, diagram, atau media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah. Berdasarkan tujuan pembelajaran di atas, salah satu aspek yang ditekankan dalam NCTM dan Permendikbud adalah agar siswa diharapkan memiliki berbagai kemampuan matematis salah satunya adalah kemampuan komunikasi matematis.

Kemampuan komunikasi matematis perlu menjadi fokus perhatian dalam pembelajaran matematika, sebab melalui komunikasi, siswa dapat mengatur dan memperkuat berpikir matematisnya (NCTM, 2000). Menurut Baroody

(Murnaka, Mariani, & Cahyono, 2013), ada dua alasan pentingnya kemampuan komunikasi matematis bagi siswa yaitu: (1) *mathematics as language*, itu berarti matematika tidak hanya sekedar alat bantu berpikir (*a tool to aid thinking*), alat untuk menemukan pola, atau menyelesaikan masalah, namun juga sebagai alat untuk mengomunikasikan berbagai ide dengan jelas, tepat dan ringkas; (2) *mathematics learning as social activity*, sebagai aktivitas sosial dalam pembelajaran matematika dan interaksi antar siswa dengan guru. Mengingat pentingnya kemampuan komunikasi matematis dalam pembelajaran matematika, seorang guru diharapkan dapat membangun kemampuan komunikasi matematis siswanya sehingga tujuan pembelajaran matematika dapat tercapai dengan baik.

Kenyataan di lapangan menunjukkan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa masih tergolong rendah. Menurut hasil *Trends International Mathematics and Science Study* (TIMSS) pada tahun 2011 Indonesia berada pada peringkat 41 dari 45 negara dengan skor yang diperoleh siswa kelas VIII SMP yaitu 386 dari skor standar internasional 500 (Setiadi dkk., 2012). Berdasarkan data TIMSS, sebanyak 5795 siswa Indonesia yang berasal dari 153 sekolah mengikuti tes ini. Berikut adalah salah satu soal yang diujikan pada studi TIMSS tahun 2011 yang dapat dilihat pada Gambar 1.

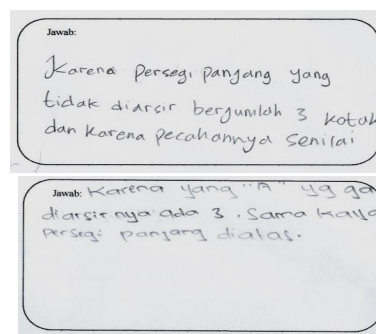


Sumber : Setiadi dkk., 2012

Gambar 1 : Salah Satu Soal yang Diujikan dalam TIMSS Tahun 2011

Berdasarkan Gambar 1, soal tersebut mengukur kemampuan komunikasi matematis, karena menurut Sumarmo (2012) salah satu indikator kemampuan komunikasi matematis

adalah menyatakan suatu situasi, gambar, diagram, atau benda nyata ke dalam bahasa, simbol, ide, atau model matematika. Pada soal tersebut, hanya 20% siswa Indonesia yang mampu menjawab dengan benar (Setiadi dkk., 2012). Hal ini didukung oleh hasil penilaian tes kemampuan komunikasi matematis yang dilakukan oleh peneliti di SMP Negeri 8 Kota Tangerang Selatan di kelas 7.1. Berdasarkan soal yang diujikan oleh TIMSS tahun 2011 pada Gambar 1 hanya 29,7% dari 37 siswa yang bisa menjawab dengan benar. Berdasarkan soal pada Gambar 1, sebagian besar siswa menjawab pilihan A. Berikut beberapa alasan yang diberikan oleh siswa pada Gambar 2.



Sumber : Dokumen pribadi

Gambar 2 Hasil Pengerjaan Siswa Pada Salah Satu Soal yang Diujikan

Di sisi lain, penelitian yang dilakukan oleh Nuriadin di salah satu SMP di kota Tangerang menunjukkan bahwa hasil tes kemampuan komunikasi matematis siswa masih tergolong rendah dengan nilai rata-ratanya adalah 9,14 dari skor ideal yaitu 24 (Nuriadin, 2015). Penyebab rendahnya kemampuan komunikasi matematis siswa salah satunya adalah proses pembelajaran yang masih berpusat pada guru sehingga siswa kurang diberikan kesempatan untuk mengomunikasikan gagasan ataupun ide matematisnya selama proses pembelajaran (Oktaviarini, 2015). Selain itu, berdasarkan hasil pengamatan (observasi kelas) yang dilakukan peneliti di kelas 7.1 SMP Negeri 8 Kota Tangerang Selatan menunjukkan bahwa pembelajaran yang dilakukan di kelas masih berpusat kepada guru (*Teacher Centered*). Guru

menjelaskan dan sebagian besar siswa hanya memperhatikan dan mencatat materi saja. Oleh karena itu, upaya pengembangan proses kegiatan pembelajaran yang dapat melatih kemampuan komunikasi matematis siswa dapat dilakukan dengan penggunaan pembelajaran yang mengikutsertakan partisipasi aktif siswa, yaitu melalui model pembelajaran *Learning Cycle 5E*.

Model pembelajaran *Learning Cycle 5E* merupakan salah satu model pembelajaran dengan pandangan konstruktivisme (Wena, 2014). Menurut Bybee (2006) fase-fase pada model pembelajaran *Learning Cycle 5E* terdiri atas fase *engagement* (pembangkitan minat), fase *exploration* (eksplorasi), fase *explanation* (penjelasan), fase *elaboration* (elaborasi) dan fase *evaluation* (evaluasi). Selain itu, model pembelajaran *Learning Cycle 5E* mengharuskan siswa untuk ikut serta dalam pembelajaran, menyelidiki permasalahan yang terkait materi, memberikan definisi berkaitan pengalaman mereka, memperoleh informasi detail tentang pembelajaran, dan mengevaluasinya (Ardina, Purwanto, & Sa'dijah, 2016). Fase-fase dalam model pembelajaran *Learning Cycle 5E* ini selalu menuntut siswa untuk berkomunikasi baik secara lisan maupun tulisan. Dari fase-fase model pembelajaran *Learning Cycle 5E*, kemampuan komunikasi matematis siswa secara lisan dioptimalkan pada fase *exploration* dan *explanation*. Untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa secara tertulis, lebih dioptimalkan pada fase *exploration*, *elaboration* dan *evaluation*. Model pembelajaran *Learning Cycle 5E* dapat menjadi cara untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa. Hal ini didukung dengan hasil penelitian Agustyaningrum (2011) menunjukkan bahwa pembelajaran matematika menggunakan model pembelajaran *Learning Cycle 5E* dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis.

Berdasarkan uraian di atas, maka tujuan dari penelitian ini adalah untuk menyelidiki adanya peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang memperoleh pembelajaran model *Learning Cycle 5E* lebih tinggi dibandingkan dengan siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional.

2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian kuantitatif. Desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuasi eksperimen. Hal ini dikarenakan peneliti tidak melakukan pengacakan terhadap subjek (siswa) untuk dikelompokkan menjadi kelas kontrol dan kelas eksperimen, melainkan pengacakan terhadap kelas yang ada. Menurut Ruseffendi (2010), pada penelitian kuasi eksperimen subjek tidak dikelompokkan secara acak, tetapi peneliti menerima keadaan subjek seadanya. Dalam desain ini pengendalian variabel tidak bisa dilakukan secara ketat atau penuh (Sheskin, 2004).

Tipe desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah *nonequivalent control group design*. Pada desain penelitian ini peneliti menggunakan dua kelas yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelas eksperimen akan mendapatkan pembelajaran menggunakan model pembelajaran *Learning Cycle 5E*, sedangkan kelas kontrol akan mendapatkan pembelajaran menggunakan pembelajaran konvensional. Masing-masing kelas diberi tes sebanyak dua kali yaitu *pretest* (sebelum perlakuan) dan *posttest* (setelah perlakuan). Kemudian dilihat peningkatan kemampuan komunikasi matematis antara dua kelas. Dengan demikian desain penelitiannya adalah sebagai berikut (Sheskin, 2004).

	<i>Time 1</i>	<i>Time 2</i>	<i>Time 3</i>
<i>Experimental group</i>	<i>Pretreatment</i>	<i>Treatment</i>	<i>Posttreatment</i>
	<i>response measure</i>		<i>response measure</i>
<i>Control group</i>	<i>Pretreatment</i>	-----	<i>Posttreatment</i>
	<i>response measure</i>		<i>response measure</i>

Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah siswa kelas VII.1, VII.2, dan VII.3 di SMP Negeri 8 Kota Tangerang Selatan. Sedangkan, sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah dua kelas yang kelasnya dipilih secara acak dari populasi yaitu kelas VII.2

dan VII.3. Kelas VII.2 sebagai kelas eksperimen dan kelas VII.3 sebagai kelas kontrol.

Adapun teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini adalah *cluster random sampling*. Menurut Fraenkel dan Wallen (2009), teknik pengambilan sampel menggunakan *cluster random sampling* dapat digunakan ketika mengalami kesulitan dalam memilih subjek secara acak, terutama dalam menerapkannya di sekolah. Pemilihan sampel dilakukan dengan pengacakan kelas yang dilihat berdasarkan hasil uji perbedaan rata-rata nilai UAS siswa. Hasil yang didapat adalah tidak terdapat perbedaan secara signifikan kemampuan matematis di tiga kelas, sehingga bisa dilakukan pengacakan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan pada siswa kelas VII di SMP Negeri 8 Kota Tangerang Selatan. Peneliti menggunakan dua kelas yaitu kelas VII.2 sebagai kelas eksperimen kelas yang pembelajarannya menggunakan model pembelajaran *Learning Cycle 5E* dan kelas VII.3 sebagai kelas kontrol dengan pembelajaran konvensional. Penelitian berlangsung dari tanggal 21 Maret 2017 sampai tanggal 11 April 2017. Proses penelitian dilakukan sebanyak 5 kali pertemuan. Pada pertemuan ke-1 dilakukan *pretest* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol pada tanggal 21 Maret 2017. Soal yang diberikan dalam *pretest* ini sebanyak 4 soal tipe *essay* dalam waktu 80 menit dengan setiap soal mewakili indikator yang diujikan. Pertemuan ke-2, ke-3, dan ke-4 pada tanggal 27 Maret 2017, 29 Maret 2017, dan 3 April 2017 untuk kelas eksperimen, sedangkan untuk kelas kontrol di tanggal 27 Maret 2017, 3 April 2017, dan 4 April 2017. Pada pertemuan ke-2, ke-3, dan ke-4 dilakukan proses pembelajaran menggunakan model *Learning Cycle 5E* untuk kelas eksperimen dan pembelajaran konvensional di kelas kontrol. Kegiatan pembelajaran selama tiga kali pertemuan tersebut dilakukan sesuai dengan RPP yang telah dibuat. Aktivitas guru selama proses pembelajaran diamati oleh satu *observer*. Selain itu, kegiatan pembelajaran didalam kelas didokumentasikan berupa video dan foto. Pada pertemuan ke-5 dilakukan *posttest* pada kelas eksperimen di tanggal 5 April 2017 dan kelas

kontrol di tanggal 11 April 2017. Materi yang diajarkan yaitu sifat-sifat, keliling dan luas dari bangun datar persegi dan persegi panjang. Adapun pengolahan data *pretest*, *posttest*, dan *normalized change* dijelaskan di bawah ini.

a. Data *Pretest* kemampuan komunikasi matematis siswa

Data *pretest* menunjukkan kemampuan komunikasi matematis siswa pada materi sifat-sifat, keliling dan luas dari bangun datar persegi dan persegi panjang sebelum dilakukannya proses pembelajaran Berdasarkan hasil *pretest* dari kedua kelas diperoleh data *pretest* yang kemudian diolah secara statistik deskriptif. Pengolahan data secara statistik deskriptif dilakukan untuk memperoleh nilai minimal, nilai maksimal, rata-rata, dan standar deviasi dari kedua kelas. Hasil analisis deskriptif nilai *pretest* dapat dilihat pada Tabel 1 sebagai berikut.

Tabel 1 Data Nilai *Pretest* Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa

Kelas	Banyak Sampel	Min	Maks	Rata-rata	Std. Deviasi
Kelas Eksperimen (Kelas VIII.2)	30	0	50	17,50	10,93
Kelas Kontrol (Kelas VIII.3)	30	0	37,5	13,12	9,47

Keterangan: nilai maksimum adalah 100 dan nilai minimum 0

Berdasarkan Tabel 1 dapat dilihat bahwa rata-rata *pretest* kedua kelas berbeda tetapi tidak terlalu jauh. Selain itu, standar deviasi data *pretest* kelas kontrol lebih kecil daripada standar deviasi kelas eksperimen. Hal ini menunjukkan bahwa sebaran nilai-nilai siswa pada kelas kontrol lebih dekat dengan nilai rata-rata yang artinya sebaran kemampuan komunikasi matematis tertulis siswa pada kelas kontrol relatif sama satu dengan yang lainnya.

Setelah dilakukan pengolahan data dengan statistik deskriptif dilanjutkan dengan pengolahan data dengan statistik inferensial. Langkah pertama yang dilakukan dalam pengolahan data statistik inferensial adalah uji normalitas. Adapun hasil uji normalitas data *pretest* kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Uji Normalitas Data Pretest

Kelas	M_{hitung}	M_{tabel}	Keputusan
Eksperimen	0,224	0,242	Terima H_0
Kontrol	0,164	0,242	Terima H_0

H_0 : Data sampel yang digunakan berasal dari populasi yang berdistribusi normal

H_1 : Data sampel yang digunakan berasal dari populasi yang berdistribusi tidak normal

Berdasarkan Tabel 2, didapat untuk $|M_{hitung}|$ kelas eksperimen adalah 0,224 dan M_{tabel} sebesar 0,242. Dapat dilihat bahwa $|M_{hitung}| < M_{tabel}$ sehingga H_0 diterima dan dapat disimpulkan bahwa data berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Pada kelas kontrol didapat $|M_{hitung}|$ sebesar 0,164 dan M_{tabel} sebesar 0,242.

Dapat dilihat bahwa sehingga diterima dan dapat disimpulkan bahwa data berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Berdasarkan Tabel 2 didapat bahwa kedua kelas berdistribusi normal yang berarti bahwa kedua kelas berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Hal ini menunjukkan bahwa banyak siswa yang mendapat nilai di bawah rata-rata relatif sama dengan banyak siswa yang mendapat nilai di atas rata-rata.

Setelah diketahui bahwa data *pretest* kedua kelas berdistribusi normal, selanjutnya dilakukan uji homogenitas. Uji homogenitas dilakukan untuk melihat apakah data *pretest* kedua kelas memiliki varians yang homogen atau tidak. Berikut hasil uji homogenitas data *pretest* pada Tabel 3.

Tabel 3 Uji Homogenitas Data Pretest

Kelas	F_{max}	F_{tabel}	Keputusan
Eksperimen	1,331	2,109	Terima H_0
Kontrol			

H_0 : Varians data homogen

H_1 : Varians data tidak homogen

Berdasarkan Tabel 3, diperoleh F_{max} sebesar 1,331 dan F_{tabel} sebesar 2,109. Dapat dilihat bahwa $F_{max} < F_{tabel}$ sehingga H_0 diterima dan dapat disimpulkan bahwa varians data *pretest* kedua kelas homogen.

Setelah diperoleh informasi bahwa varians data *pretest* kedua kelas homogen, selanjutnya dilakukan uji perbedaan dua rata-rata yaitu uji t. Berikut hasil uji t data *pretest* pada Tabel 4.

Tabel 4 Uji Data Pretest

t_{hitung}	t_{tabel}	Keputusan	Kesimpulan
1,664	2,002	Terima H_0	H_0 diterima.

H_0 : Tidak terdapat perbedaan rata-rata skor *pretest* antara kedua kelas yang diberi perlakuan yang berbeda.

H_1 : Terdapat perbedaan rata-rata skor *pretest* antara kedua kelas yang diberi perlakuan yang berbeda.

Berdasarkan Tabel 4, didapat sebesar 1,664 dan t_{tabel} sebesar 2,002. Dapat dilihat bahwa $t_{hitung} < t_{tabel}$ sehingga diterima. Hal ini menunjukkan bahwa siswa di kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki kemampuan komunikasi matematis yang sama pada awal pembelajaran khususnya pada materi sifat-sifat, keliling dan luas dari bangun datar persegi dan persegi panjang. Artinya, apabila terdapat perbedaan kemampuan komunikasi matematis siswa pada kedua kelas di akhir pembelajaran disebabkan oleh perlakuan yang diberikan.

b. Data Posttest kemampuan komunikasi matematis siswa

Data *posttest* menunjukkan kemampuan komunikasi matematis siswa pada materi sifat-sifat, keliling dan luas dari bangun datar persegi dan persegi panjang setelah dilakukannya proses pembelajaran. Berdasarkan hasil *posttest* dari kedua kelas yaitu kelas VIII.2 sebagai kelas eksperimen dan kelas VIII.3 sebagai kelas kontrol diperoleh data *posttest* yang kemudian diolah secara statistik deskriptif. Pengolahan data secara statistik deskriptif dilakukan untuk

memperoleh nilai minimal, nilai maksimal, rata-rata, dan standar deviasi dari kedua kelas. Hasil analisis deskriptif nilai *posttest* dapat dilihat pada Tabel 5 sebagai berikut.

Tabel 5 Data Nilai Posttest Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa

Kelas	Banyak Sampel	Min	Mak	Rata-rata	Std. Deviasi
Kelas Eksperimen (Kelas VIII.2)	30	50	100	75,62	11,76
Kelas Kontrol (Kelas VIII.3)	30	43,75	93,75	60,20	12,00

Keterangan: nilai maksimum adalah 100 dan nilai minimum 0

Berdasarkan Tabel 5 dapat dilihat bahwa rata-rata *posttest* kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Selain itu, standar deviasi data *posttest* kelas eksperimen lebih kecil daripada standar deviasi kelas kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa sebaran nilai-nilai siswa pada kelas eksperimen lebih dekat dengan nilai rata-rata yang artinya sebaran kemampuan komunikasi tertulis siswa pada kelas eksperimen relatif sama satu dengan yang lainnya.

c. Data Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa

Setelah itu data *pretest* dan *posttest* diolah dan menghasilkan data *normalized change*. Data *normalized change* digunakan untuk menunjukkan peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa. Berikut hasil analisis statistik deskriptif data *normalized change* dapat dilihat pada Tabel 6 sebagai berikut.

Tabel 6 Data Nilai Normalized Change Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa

Kelas	Banyak Sampel	Min	Mak	Rata-rata	Std. Deviasi
Kelas Eksperimen (Kelas VIII.2)	30	0,33	1,00	0,71	0,136
Kelas Kontrol (Kelas VIII.3)	30	0,25	0,92	0,54	0,134

Keterangan: nilai maksimum adalah 1 dan nilai minimum 0

Berdasarkan Tabel 6 rata-rata nilai *normalized change* kelas eksperimen yaitu 0,71 dan rata-rata nilai *normalized change* kelas kontrol yaitu 0,54. Hal ini menunjukkan bahwa, secara analisis deskriptif peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa kelas eksperimen yang pembelajarannya menggunakan model *Learning Cycle 5E* lebih tinggi dibandingkan kemampuan komunikasi matematis kelas kontrol yang belajar secara konvensional. Selain itu, standar deviasi nilai *normalized change* kelas eksperimen yaitu 0,136 dan standar deviasi nilai *normalized change* untuk kelas kontrol yaitu 0,134 tidak jauh berbeda. Hal ini menunjukkan bahwa sebaran nilai-nilai siswa

pada kelas kontrol lebih dekat dengan nilai rata-rata.

Setelah data *normalized change* diolah secara statistik deskriptif, selanjutnya data diolah secara statistik inferensial untuk menjawab hipotesis dalam penelitian ini yaitu peningkatan kemampuan komunikasi matematis antara siswa yang memperoleh pembelajaran model *Learning Cycle 5E* lebih tinggi dibandingkan dengan siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional. Adapun pengolahan data secara statistik inferensial yang dilakukan pertama kali adalah uji normalitas. Hal ini dilakukan untuk mengetahui apakah data yang diperoleh berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak. Hasil pengujian data disajikan dalam Tabel 7 sebagai berikut.

Tabel 7 Uji Normalitas Data Normalized Change

Kelas	$ M_{hitung} $	M_{tabel}	Keputusan
Eksperimen	0,161	0,242	Terima Ho
Kontrol	0,204	0,242	Terima Ho

H_0 : Data sampel yang digunakan berasal dari populasi yang berdistribusi normal

H_1 : Data sampel yang digunakan berasal dari populasi yang berdistribusi tidak normal

Berdasarkan Tabel 7, didapat $|M_{hitung}|$ untuk kelas eksperimen adalah 0,161 dan M_{tabel} sebesar 0,242. Dapat dilihat bahwa $|M_{hitung}| < M_{tabel}$ sehingga H_0 diterima dan dapat disimpulkan bahwa data berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Pada kelas kontrol didapat $|M_{hitung}|$ sebesar 0,204 dan M_{tabel} sebesar 0,242.

Dapat dilihat bahwa $|M_{hitung}| < M_{tabel}$ sehingga H_0 diterima dan dapat disimpulkan bahwa data berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Berdasarkan Tabel 7 didapat bahwa kedua kelas berdistribusi normal yang berarti bahwa kedua kelas berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Hal ini menunjukkan bahwa banyak siswa yang mendapat nilai di bawah rata-rata relatif sama dengan banyak siswa yang mendapat nilai di atas rata-rata.

Setelah diketahui bahwa data *normalized change* kedua kelas berdistribusi normal, selanjutnya dilakukan uji homogenitas. Uji homogenitas dilakukan untuk melihat apakah data *normalized change* kedua kelas memiliki varians yang homogen atau tidak. Berikut hasil uji homogenitas data *normalized change* pada Tabel 8.

Tabel 8 Uji Homogenitas Data Normalized Change

Kelas	F_{max}	F_{tabel}	Kesimpulan
Eksperimen	1,040	2,109	Data homogen.
Kontrol			

H_0 : Varians data homogen

H_1 : Varians data tidak homogen

Berdasarkan Tabel 8, didapat F_{max} sebesar 1,040 dan F_{tabel} sebesar 2,109. Dapat dilihat bahwa sehingga H_0 diterima dan dapat

disimpulkan bahwa varians data *normalized change* kedua kelas homogen.

Setelah diperoleh informasi bahwa varians data *normalized change* kedua kelas homogen, selanjutnya dilakukan uji perbedaan dua rata-rata yaitu uji *t*. Berikut hasil uji *t* data *normalized change* pada Tabel 9.

Tabel 9 Uji Data Normalized Change Kesimpulan

t_{hitung}	t_{tabel}	Kesimpulan
5,451	1,672	Ditolak

H_0 : Peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa kelas eksperimen tidak lebih tinggi kelas kontrol.

H_1 : Peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa kelas eksperimen lebih tinggi dari kelas kontrol.

Berdasarkan Tabel 9, didapat sebesar 5,451 dan t_{tabel} sebesar 1,672. Dapat dilihat bahwa $t \geq t_{tabel}$ sehingga H_1 diterima dan dapat disimpulkan bahwa peningkatan kemampuan komunikasi matematis kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol. Berdasarkan analisis statistik inferensial yang sudah dilakukan didapat bahwa peningkatan kemampuan komunikasi matematis kelas eksperimen yang menggunakan model *Learning Cycle 5E* lebih tinggi daripada kelas kontrol yang menggunakan pembelajaran konvensional.

Peningkatan kemampuan komunikasi matematis di kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol dikarenakan pada model pembelajaran *Learning Cycle 5E* lebih memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengomunikasikan ide ataupun gagasan matematisnya. Hal ini dikarenakan proses pembelajaran pada model *Learning Cycle 5E* yang berpusat pada siswa (Wena, 2014). Pada model pembelajaran *Learning Cycle 5E* terdiri dari lima fase yaitu fase *engagement* (pembangkitan minat), fase *exploration* (eksplorasi), fase *explanation* (penjelasan), fase *elaboration* (elaborasi), fase *evaluation* (evaluasi). Selain itu siswa terlibat secara langsung dalam mengkonstruksi atau membangun sendiri pengetahuan yang mereka dapatkan dengan melewati kelima fase dari model tersebut (Bybee, 2002). Hal ini akan

membuat pembelajaran lebih bermakna (Shoimin, 2014).

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa rata-rata peningkatan kemampuan komunikasi matematis antara siswa yang memperoleh pembelajaran model *Learning Cycle 5E* lebih tinggi dibandingkan dengan siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional.

Sehingga dapat dikatakan bahwa siswa yang memperoleh pembelajaran model *Learning Cycle 5E* memiliki kemampuan komunikasi yang lebih baik dibandingkan dengan siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa saran yang dapat diberikan yaitu pembelajaran dengan model pembelajaran *Learning Cycle 5E* dapat diterapkan untuk kemampuan matematis lainnya tidak hanya kemampuan komunikasi matematis, seperti kemampuan pemecahan masalah matematis; Pada saat melaksanakan pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran *Learning Cycle 5E*, guru harus memperhatikan pengelolaan waktu dan kesiapan dalam mengajar agar keseluruhan fase pada model tersebut dapat tercapai dengan baik.

5. REFERENSI

- Agustyaningrum, N. 2011. Implementasi model pembelajaran *Learning Cycle 5E* untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa kelas IX B SMP Negeri 2 Sleman. Makalah disajikan dalam seminar nasional matematika dan pendidikan matematika di UNY, 3 Desember.
- Ardina, F. R., Purwanto, & Sa'dijah, C. 2016. Studi komparasi keterampilan komunikasi matematis dengan pembelajaran kooperatif 5E dan STAD. Makalah disajikan dalam KNPMP 1 di Universitas Muhammadiyah Surakarta, 12 Maret.
- Bybee, R. W. 2002. *Science educators essay collection: Learning science and the science of learning*. Arlington: NSTA Press. Adobe PDF eBook.
- Bybee, R. W., Taylor, A. J., Gardner, A., Scotter, P. V., Powell, J. C., Westbrook, A., & Landes, N. 2006. *The BSCS 5E instructional model: Origins, effectiveness, and applications*. Colorado Springs, CO: BSCS. Adobe PDF eBook.
- Fraenkel, J. R., & Wallen, N. E. 2009. *How to design and evaluate research in education*. 7nd ed. New York: McGraw-Hill. Adobe PDF eBook.
- Murnaka, N. P., Mariani, S., & Cahyono, E. 2013. Pembelajaran metode *reciprocal teaching* berbantuan CABRI untuk meningkatkan komunikasi matematik siswa kelas X. *Unnes Journal of Mathematics Education Research*, 2(1), 152-157.
- NCTM. 2000. *Principles and standards for school mathematics*. Virginia: Reston, VA. Adobe PDF eBook.
- Nuriadin, I. 2015. Pembelajaran kontekstual berbantuan program *Geometer's Sketchpad* dalam meningkatkan kemampuan koneksi dan komunikasi matematis. *Infinity*, 4(2), 174.
- Oktaviarini, A. (2015). Penerapan model pembelajaran berbasis masalah untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis. *Prosiding Semnas Matematika dan pendidikan matematika UNY*. Yogyakarta: UNY. 77-82.
- Permendiknas no. 22 tahun 2006. Standar Isi untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah
- Permendikbud no 58 tahun 2014. Kurikulum 2013 Sekolah Menengah Pertama/ Madrasah Tsanawiyah.
- Ruseffendi, E. T. 2010. *Dasar-dasar penelitian pendidikan & bidang non-eksata lainnya*. Bandung: Tarsito.

Setiadi dkk. 2012. *Kemampuan matematika siswa SMP Indonesia: Menurut Benchmark Internasional TIMSS 2011*. Diedit oleh Rahmawati. Jakarta: Pusat Penilaian Pendidikan Badan Penelitian dan Pengembangan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. Adobe PDF eBook.

Sheskin, D. J. 2004. *Parametric and nonparametric statistical procedures*. 3rd ed. Boca Raton: A CRC Press Company. Adobe PDF eBook.

Shoimin, A. 2014. *68 model pembelajaran inovatif dalam kurikulum 2013*. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media.

Suherman, E. 2003. *Strategi pembelajaran matematika kontemporer* (Rev.ed). Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.

Sumarmo, U. 2012. Pendidikan Karakter Serta Pengembangan Berfikir dan Disposisi Matematik dalam Pembelajaran Matematika. Makalah disajikan dalam Seminar Pendidikan Matematika di NTT, 25 Februari.

Wena, M. 2014. *Strategi pembelajaran inovatif kontemporer: Suatu tinjauan konseptual operasional*. Malang: Bumi Aksara.