



## Efektifitas Model Pembelajaran Learning Cycle 5e Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas VII

Nerru Pranuta Murnaka<sup>1</sup>, Nia Yuniarti<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Pendidikan Matematika, STKIP Surya Tangerang

Email: [nerru.pranuta@stkinsurya.ac.id](mailto:nerru.pranuta@stkinsurya.ac.id)<sup>1</sup>, [nia.yuniarti@students.stkinsurya.ac.id](mailto:nia.yuniarti@students.stkinsurya.ac.id)<sup>1</sup>

DOI: <http://dx.doi.org/10.15294/kreano.v9i1.10957>

Received : August 2017; Accepted: May 2018; Published: June 2018

### Abstrak

Kemampuan komunikasi matematis merupakan kemampuan yang sangat penting untuk dimiliki siswa. Hal ini dikarenakan dengan memiliki kemampuan tersebut, siswa mampu mengomunikasikan gagasan ataupun ide matematisnya baik secara lisan maupun tertulis. Namun, berdasarkan studi pendahuluan berupa tes kemampuan komunikasi matematis dan observasi kelas yang dilakukan peneliti di salah satu kelas di SMP Negeri 8 Kota Tangerang Selatan menunjukkan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa masih tergolong rendah. Upaya yang dapat dilakukan adalah dengan menerapkan suatu model pembelajaran yang dapat melatih dan menumbuhkan kemampuan komunikasi matematis siswa yaitu dengan menerapkan model pembelajaran Learning Cycle 5E. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah besarnya peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang memperoleh pembelajaran model Learning Cycle 5E lebih tinggi dibandingkan dengan siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional; untuk mengetahui apakah rata-rata kemampuan komunikasi matematis siswa yang memperoleh pembelajaran model Learning Cycle 5E melampaui dari nilai kriteria ketuntasan minimal (KKM). Jenis penelitian ini adalah kuasi eksperimen. Desain penelitian yang digunakan adalah Nonequivalent Control Group Design. Populasi dalam penelitian adalah siswa kelas VII.1, VII.2, dan VII.3 SMP Negeri 8 Kota Tangerang Selatan dan sampelnya adalah siswa kelas VII.2 sebagai kelas eksperimen dan kelas VII.3 sebagai kelas kontrol. Teknik pengambilan sampel menggunakan Cluster Random Sampling. Pengujian hipotesis penelitian dilakukan dengan uji parametrik (uji t). Pada penelitian ini didapatkan kesimpulan bahwa peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang memperoleh pembelajaran model pembelajaran Learning Cycle 5E lebih tinggi dibandingkan dengan siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional; dan Rata-rata kemampuan komunikasi matematis siswa yang memperoleh pembelajaran model Learning Cycle 5E melampaui dari nilai kriteria ketuntasan minimal (KKM).

### Abstract

*Mathematical communication ability is an 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 whether the improvement of mathematical communication skills of students who get learning model Learning Cycle 5E higher than students who obtain conventional learning; to find out whether the average of mathematical communication ability of students who get learning model Learning Cycle 5E exceeds the value of minimal mastery criteria (KKM). This type of research is quasi experiment. The research design used is nonequivalent control group design. The population in this research was 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 random sampling. Hypothesis of research was tested by parametric test (t test). In this research, it can be concluded that the improvement of mathematical communication ability of students who get learning cycle 5e model is higher than students who get conventional learning; and the average mathematical communication ability of the experimental class has exceeded the KKM.*

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

## PENDAHULUAN

Matematika merupakan ilmu universal yang mendasari perkembangan teknologi modern, dan mempunyai peran penting dalam berbagai disiplin ilmu serta memajukan daya pikir manusia (Depdiknas, 2006). Hal senada juga diungkapkan oleh Suherman (2003) yang menyebutkan bahwa matematika memegang peranan penting dalam berbagai disiplin ilmu, perkembangan sains, dan teknologi. Oleh karena itu, matematika dijadikan sebagai salah satu mata pelajaran yang wajib dipelajari siswa mulai jenjang sekolah dasar (Depdikbud, 2014; Depdiknas, 2006; Suherman, 2003)

Salah satu tujuan pembelajaran matematika untuk satuan pendidikan dasar dan menengah mata adalah siswa memiliki kemampuan mengkomunikasikan gagasan dengan simbol, tabel, diagram, atau media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah (Depdiknas, 2006). Tujuan permendiknas ini, sejalan dengan tujuan umum pembelajaran matematika yang dirumuskan *National Council of Teacher of Mathematics* (NCTM). Salah satu tujuan pembelajaran matematika menurut NCTM adalah belajar untuk berkomunikasi (*mathematical communication*) (NCTM, 2000). Berdasarkan tujuan pembelajaran di atas, salah satu aspek yang ditekankan dalam NCTM dan Permendikbud adalah agar siswa diharapkan memiliki kemampuan komunikasi matematis.

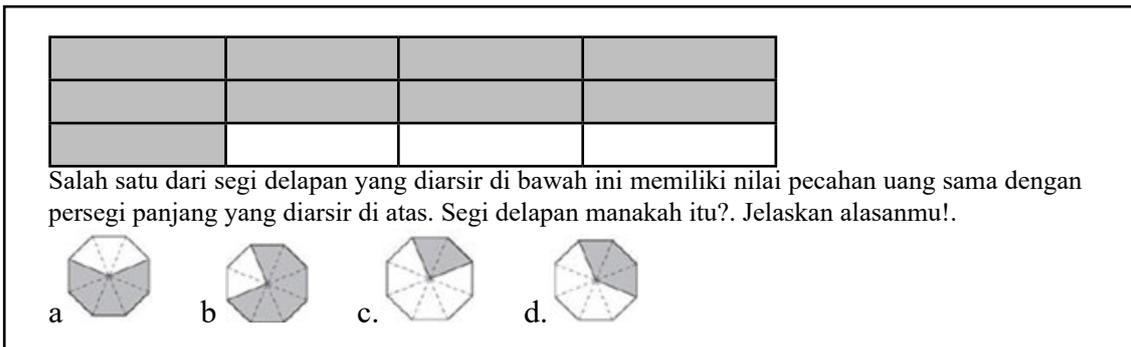
Komunikasi matematis adalah kemampuan dalam menggunakan bahasa matematika untuk mengekspresikan ide dan argumen matematika (Kaur & Toh, 2012). Menurut Ontario (2010) komunikasi matematis adalah proses untuk mengekspresikan ide matematis dalam bentuk lisan, visual, dan tertulis dengan menggunakan angka, simbol, gambar, diagram, dan kalimat. Sehingga, komunikasi matematis menjadi bagian penting dari matematika dan pendidikan matematika (Hirschfeld-Cotton, 2008). Selain itu, menurut Guerreiro, komunikasi matematis juga merupakan alat bantu dalam transmisi pengetahuan matematika atau sebagai fondasi dalam membangun pengetahuan matematika (Nerru, Mariani, & Cahyono, 2013).

Sehingga dalam pembelajaran mate-

matika, kemampuan komunikasi matematis siswa perlu menjadi fokus perhatian, sebab melalui komunikasi inilah siswa akan mampu mengatur dan memperkuat berpikir matematisnya (NCTM, 2000). Menurut Baroody, 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 mengkomunikasikan 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 (Nerru et al., 2013).

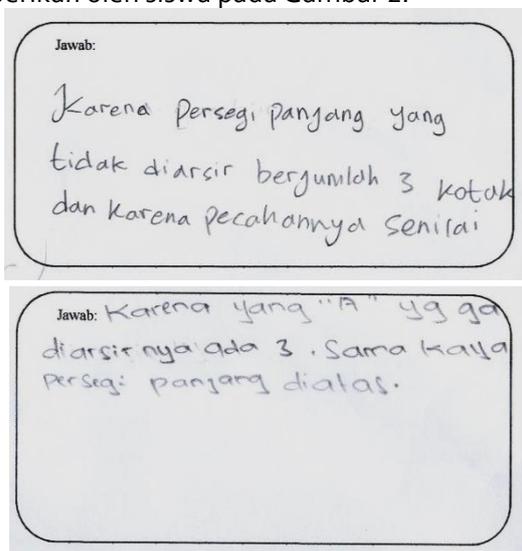
Mengingat pentingnya kemampuan komunikasi matematis, dalam pembelajaran matematika, seorang guru diharapkan dapat membangun kemampuan komunikasi matematis siswanya sehingga tujuan pembelajaran matematika dapat tercapai dengan baik. Namun faktanya masih banyak guru yang kurang memperhatikan kemampuan komunikasi siswa –siswa. Sehingga kemampuan komunikasi siswa tidak berkembang. Rendahnya kemampuan komunikasi siswa Indonesia di bandingkan siswa dari negara-negara lain didunia dapat dilihat dari hasil *Trends International Mathematics and Science Study* (TIMSS). 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 & Mahdiansyah, 2012). Sedangkan pada tahun 2015, negara Indonesia tidak megirimkan wakil untuk jenjang SMP di kegiatan tersebut (<http://puspendik.kemdikbud.go.id>).

Dari hasil studi lapangan yang dilakukan peneliti SMP Negeri 8 Kota Tangerang Selatan di kelas VII.1. Dengan menggunakan 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.



Sumber : Setiadi dkk., 2012  
 Gambar 1 Salah Satu Soal yang Diujikan dalam TIMSS Tahun 2011

Berikut sebagian besar 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 VII.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 (Wina, 2009). Menurut Bybee (2002) 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 & 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 menja-

di 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 untuk mengetahui keefektifitas model pembelajaran *learning Cycle 5E* terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa. Keefektifan tersebut akan ditunjukkan melalui dua hal berikut ini: 1) Besarnya peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang memperoleh pembelajaran model *Learning Cycle 5E* lebih baik dibandingkan dengan siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional; 2) Rata-rata kemampuan komunikasi matematis siswa yang memperoleh pembelajaran model *Learning Cycle 5E* melampaui dari nilai kriteria ketuntasan minimal (KKM).

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif. Desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuasi eksperimen. Tipe desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah *nonequivalent control group design*. Berikut ini adalah gambaran desain penelitian yang akan digunakan.

	Time 1	Time 2	Time 3
Experimental group	Pretreatment response measure	Treatment	Posttreatment response measure
Control group	Pretreatment response measure	-----	Posttreatment response measure

(Sheskin, 2004).

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* (Kelas VII.2), sedangkan kelas kontrol akan mendapatkan pembelajaran menggunakan pembelajaran konvensional (kelas VII.3). Ma-

sing-masing kelas diberi tes sebanyak dua kali yaitu *pretest* (sebelum perlakuan) dan *posttest* (setelah perlakuan). Kemudian dilihat peningkatan kemampuan komunikasi matematis antara dua kelas.

## Populasi dan Sampel

Populasi adalah kelompok yang peneliti inginkan untuk menggeneralisasikan hasil penelitiannya (Fraenkel, Wallen, & Hyun, 1993). Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah siswa kelas VII.1, VII.2, dan VII.3 di SMP Negeri 8 Kota Tangerang Selatan. Sampel adalah sebagian dari populasi. 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 *random sampling*. 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.

## Prosedur Penelitian

Pada penelitian ini terdapat empat tahap yang dilakukan, yaitu:

*Tahap Persiapan.* Pada tahap ini peneliti terlebih dahulu menentukan judul berdasarkan permasalahan yang dihadapi siswa dan menyusun abstrak. Kemudian menentukan sekolah yang akan dijadikan lokasi penelitian. Selanjutnya mempersiapkan instrumen penelitian yang meliputi soal, lembar observasi, dan perangkat pembelajaran lainnya.

*Tahap Pelaksanaan.* Pada tahap kedua ini dilakukan pengambilan sampel dengan menggunakan teknik *random sampling*. Soal *pretest* diberikan sebelum pembelajaran dimulai. Selanjutnya proses pembelajaran dilakukan berdasarkan rencana yang telah dibuat yaitu menggunakan model pembelajaran *Learning Cycle 5E* pada materi sifat-sifat, keliling dan luas dari bangun datar persegi dan persegi panjang. Setelah proses pembelajaran selesai dilakukan, peneliti mengumpulkan data hasil tes kemampuan komunikasi mate-

matis siswa dari hasil *posttest* yang telah diberikan.

**Tahap Analisis Data.** Pada analisis peningkatan kemampuan komunikasi matematis, data yang dianalisis adalah nilai *normalized change*. Data yang telah diperoleh dari hasil pelaksanaan pembelajaran dianalisis dengan menggunakan uji parametrik (uji t).

**Tahap Penulisan Laporan.** Penulisan laporan dilakukan setelah semua data terkumpul dan telah dianalisis.

### Teknik Analisis Data

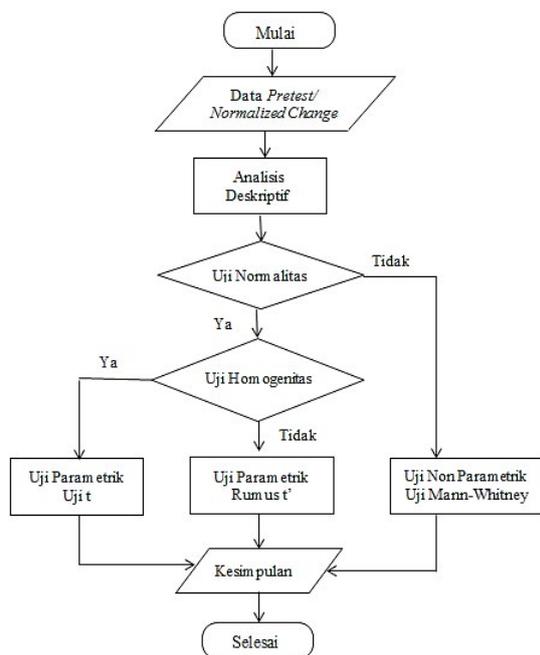
Teknik analisis data pada penelitian ini meliputi analisis data tes (pretest dan posttest) dan analisis data non tes. Analisis data tes yaitu uji normalitas, uji homogenitas, uji perbedaan dua rata-rata. Perhitungan dalam pengujian dilakukan secara manual. Analisis data non tes yaitu lembar observasi. Hasil tes kemampuan komunikasi matematis diolah menggunakan analisis secara statistik deskriptif dan inferensial. Analisis data kuantitatif dalam penelitian ini dibagi menjadi dua yaitu analisis data tes awal (*pretest*) dan analisis peningkatan kemampuan komunikasi matematis. Analisis data *pretest* bertujuan untuk mengetahui kemampuan komunikasi matematis siswa pada materi sifat-sifat, keliling dan luas dari bangun datar persegi dan persegi panjang di awal pembelajaran pada kedua kelas. Pada analisis peningkatan kemampuan komunikasi matematis, data yang dianalisis adalah nilai *normalized change*. Data nilai *normalized change* tersebut digunakan untuk melihat peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa dari kelas eksperimen dan kelas kontrol setiap individu siswa. Adapun rumus nilai *normalized change* (Marx & Cummings, 2007).

$$c = \begin{cases} \frac{Posttest - pretest}{100 - pretest}, & posttest > pretest \\ drop, & posttest = pretest = 100 \text{ atau } 0 \\ 0, & posttest = pretest \\ \frac{Posttest - pretest}{pretest}, & posttest < pretest \end{cases}$$

Keterangan: nilai *normalized change*

Adapun skema dalam menganalisis

data *normalized change* secara statistik inferensial dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Skema Analisis Data

### 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. Berikut ini adalah proses pembelajaran di kelas eksperimen.



Gambar 4. Pembelajaran di Kelas Eksperimen

Adapun pengolahan data *pretest*, *posttest*, dan *normalized change* dijelaskan di bawah ini.

#### 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.

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* menunjukkan bahwa sampel 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

Tabel 1. Data Nilai Pretest Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa

Kelas	Banyak Sampel	Min	Mak	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

Tabel 2. Uji Homogenitas Data Pretest

Kelas	$F_{Max}$	$F_{MaxTabel}$	Keputusan	Kesimpulan
Eksperimen Kontrol	1,331	2,109	Terima Ho	Data homogen

$H_0$ : Varians data homogen

$H_1$ : Varians data tidak homogen

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 2.

Berdasarkan Tabel 2, didapat  $F_{\max}$  sebesar 1,331 dan  $F_{\max\text{-tabel}}$  sebesar 2,109. Dapat dilihat bahwa  $F_{\max} < F_{\max\text{-tabel}}$  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 3.

Tabel 3. Uji Data Pretest

t	$t_{\text{tabel}}$	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  $t_{\text{tabel}}$  sebesar 2,002. Dapat dilihat bahwa  $t < t_{\text{tabel}}$  sehingga  $H_0$  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.

### 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 4.

Tabel 4. Data Nilai Posttest Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa

Kelas	Banyak Sampel	Rata-rata	Std. Deviasi
Kelas Eksperimen	30	75,62	11,76
Kelas Kontrol	30	60,20	12,00

Keterangan: nilai maksimum adalah 100 dan nilai minimum 0

Berdasarkan Tabel 4 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.

### 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 5 sebagai berikut.

Tabel 5. Data Nilai Normalized Change Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa

Kelas	Banyak Sampel	Rata-rata	Std. Deviasi
Kelas Eksperimen	30	0,71	0,136
Kelas Kontrol	30	0,54	0,134

Keterangan: nilai maksimum adalah 1 dan nilai minimum 0

Berdasarkan Tabel 5 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 ke-

mampuan 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 menunjukkan bahwa sampel 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* sampel 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 6.

Tabel 6. Uji Homogenitas Data Normalized Change

Kelas	$F_{max}$	$F_{max-tabel}$	Keputusan	Kesimpulan
Eksperimen Kontrol	1,040	2,109	Terima $H_0$	Data homogen.

$H_0$ : Varians data homogen;  $H_1$ : Varians data tidak homogen

Berdasarkan Tabel 6, didapat  $F_{max}$  sebesar 1,040 dan  $F_{max-tabel}$  sebesar 2,109. Dapat

dilihat bahwa  $F_{max} < F_{max-tabel}$  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 7. Uji Data Normalized Change

$t$	$t_{tabel}$	Kesimpulan
5,451	1,672	$H_0$ 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 7, didapat sebesar 5,451 dan  $t_{tabel}$  sebesar 1,672. Dapat dilihat bahwa  $t > t_{tabel}$  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 (Wina, 2009). 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. Hal

ini akan membuat pembelajaran lebih bermakna (Shoimin, 2014).

### Uji Ketuntasan

Untuk menjawab tujuan penelitian yang kedua, digunakan Uji *One Sample t Test*. Data yang diperoleh dari hasil *posttest* kelas eksperimen dibandingkan dengan nilai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM). Adapun besarnya KKM yang berlaku disekolah tersebut adalah 70,00. Adapun Hipotesis statistiknya sebagai berikut:  $H_0 : \mu \leq 70$ ,  $H_1 : \mu > 70$ , Dengan :  $\mu$  = rata-rata kemampuan komunikasi matematis siswa pada kelas uji coba perangkat;  $H_0$  artinya rata-rata kemampuan komunikasi matematis siswa tidak melampaui KKM, dan  $H_1$  artinya rata-rata kemampuan komunikasi matematis siswa telah melampaui KKM.

Tabel 8. Uji One Sample t Test Data Postest

t	t <sub>tabel</sub>	Kesimpulan
2.619	1,672	ditolak.

Berdasarkan Tabel 8, didapat sebesar 2.619 dan t<sub>tabel</sub> sebesar 1,672. Dapat dilihat bahwa t > t<sub>tabel</sub> sehingga  $H_1$  diterima dan dapat disimpulkan bahwa rata-rata kemampuan komunikasi matematis kelas eksperimen telah melampaui KKM.

### Hasil lembar observasi

Lembar observasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah lembar observasi guru. Lembar observasi guru ini digunakan untuk kesesuaian antara pelaksanaan pembelajaran dengan rencana pembelajaran yang telah divalidasi. Yang menjadi observer disini adalah guru matematika SMP Negeri 8 Kota Tangerang Selatan.

Berdasarkan hasil observasi guru yang dilakukan oleh *observer* di kelas eksperimen selama tiga kali pertemuan, secara umum dapat disimpulkan bahwa guru sudah melakukan pengajaran di kelas eksperimen menggunakan model pembelajaran *Learning Cycle 5E* sesuai dengan rencana pelaksanaan pembelajaran yang telah dirancang sebelumnya. Persentase keterlaksanaan pembelajaran berdasarkan lembar observasi sebesar 100%.

Selain itu, *observer* juga memberikan catatan untuk guru saat mengajar di kelas.

Pada pertemuan pertama catatan yang diberikan *observer* yaitu tulisan dipapan tulis harus diperbesar dikarenakan ada tulisan yang kurang terlihat untuk siswa yang duduk dibelakang. Pada pertemuan kedua catatan yang diberikan oleh *observer* yaitu penggunaan durasi waktu yang belum sesuai untuk setiap tahap pembelajaran sehingga pembelajaran yang seharusnya sudah selesai harus mundur beberapa menit. Pada pertemuan ketiga *observer* tidak memberikan catatan.

### SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa: 1) peningkatan kemampuan komunikasi matematis antara siswa yang memperoleh pembelajaran model *Learning Cycle 5E* lebih baik dibandingkan dengan siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional, dan 2) rata-rata kemampuan komunikasi matematis kelas eksperimen telah melampaui KKM.

### DAFTAR PUSTAKA

- Agustyaningrum, N. (2011). Implementasi Model Pembelajaran Learning Cycle 5E Untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas IX B SMP Negeri 2 Sleman. *Matematika dan Pendidikan Karakter dalam Pembelajaran*.
- Ardina, F. R., & Sa'dijah, C. (2016). Studi Komparasi Keterampilan Komunikasi Matematis Siswa Dengan Pembelajaran Kooperatif 5E Dan STAD.
- Bybee, R. W. (2002). *Learning science and the science of learning: Science educators' essay collection*: NSTA press.
- Depdikbud. (2014). Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 58 Tahun 2014 Tentang Kurikulum 2013 Sekolah Menengah Pertama dan Madrasah Tsanawiyah. *Berita Negara Republik Indonesia*. Jakarta: Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia.
- Depdiknas. (2006). Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2006 tentang Standar Isi untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah. *Lampiran: Standar Keterampilan dan Keterampilan Dasar Mata Pelajaran Matematika untuk Sekolah Dasar (SD)/Madrasah Ibtidaiyah (MI)*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Fraenkel, J. R., Wallen, N. E., & Hyun, H. H. (1993). *How to design and evaluate research in education* (Vol. 7): McGraw-Hill New York.
- Hirschfeld-Cotton, K. (2008). Mathematical communication, conceptual understanding, and students' attitudes toward mathematics.

- Kaur, B., & Toh, T. L. (2012). *Reasoning, Communication and Connections in Mathematics: Yearbook 2012, Association of Mathematics Educators* (Vol. 4): World Scientific.
- Marx, J. D., & Cummings, K. (2007). Normalized change. *American Journal of Physics*, 75, 87-91.
- NCTM. (2000). *Principles and standards for school mathematics* (Vol. 1): National Council of Teachers of.
- Nerru, 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).
- Nuriadin, I. (2015). Pembelajaran Kontekstual Berbantuan Program Geometer's Sketchpad Dalam Meningkatkan Kemampuan Koneksi Dan Komunikasi Matematis Siswa SMP. *Infinity Journal*, 4(2), 168-181.
- Oktaviarini, A. (2015). Penerapan model pembelajaran berbasis masalah untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis, *Prosiding Semnas Matematika dan pendidikan matematika UNY*.
- Ontario, M. o. E. (2010). *Communication in the mathematics classroom: Ontario: The Literacy and Numeracy Secretariat*.
- Setiadi, H., & Mahdiansyah, R. R. (2012). Kemampuan Matematika Siswa SMP Indonesia Menurut Benchmark Internasional TIMSS 2011: Jakarta: Puspendik.
- Shoimin, A. (2014). *model pembelajaran inovatif dalam kurikulum 2013: Yogyakarta: Ar-Ruzz Media*.
- Suherman, E. (2003). Strategi pembelajaran matematika kontemporer. *Bandung: Jica*.
- Wina, M. (2009). *Strategi Pembelajaran Inovatif Kontemporer Suatu Tinjauan Konseptual Operasional*. Jakarta: Bumi Aksara.