

PENINGKATKAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA MELALUI MODEL *LEARNING CYCLE 5E*

Sisuarni^{#1}, Irwan^{*2}, Elita Zusti Jamaan^{#3}
sisuarni@gmail.com

^{#1}Mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika FMIPA UNP
^{*2,#3}Dosen Jurusan Matematika FMIPA UNP

Abstract

The mathematical communication is one of ability that whised to be own by students in mathematics learning. In fact that found the mathematical communication ability student of eleventh grade in social science SMA Pembangunan Laboratorium UNP is still low. One effort that can do for overcome these problems is using Learning Cycle 5E model based constructivism. The purpose of this study is to know whether the mathematical communication ability of student who learn using Learning Cycle 5E model is better than the mathematical communication ability of student who learn using conventional learning. Based on data analysis from the final test of mathematical communication ability using nonparametric statistic test by U-Mann Whitney test, it can be conclude the mathematical communication ability of student who learn using Learning Cycle 5E model is better than the mathematical communication ability of student who learn using convensional learning.

Keywords — *Learning Cycle 5E model, Constructivism, mathematical communication.*

PENDAHULUAN

Matematika merupakan salah satu mata pelajaran yang diberikan perhatian lebih dalam pembelajaran di sekolah. Pembelajaran matematika di sekolah kegiatannya dominan kepada pemberian konsep, contoh soal, dan pengerjaan soal-soal latihan yang penyelesaiannya mirip dengan contoh soal yang mengakibatkan siswa hanya menghafalkan prosedur penyelesaian yang telah diajarkan sebagaimana pada [1]. Hal ini menjadikan materi pelajaran mudah terlupakan. Hal ini dikarenakan siswa tidak dibiasakan untuk membangun pengetahuannya sendiri dan tidak dibiasakan menyampaikan pengetahuannya terhadap suatu materi kepada orang lain. padahal kemampuan komunikasi merupakan cara untuk menyalurkan ide-ide dan merefleksikan pemahamannya tentang matematika. sebagaimana menurut Eileen Depka dari Skripsi pada [2].

Untuk dapat menyampaikan ide atau pemikiran diperlukanlah suatu alat/media yaitu bahasa. Selama pembelajaran matematika siswa diharapkan untuk menyampaikan bahasa sehari-harinya ke dalam bahasa matematika dan simbol-simbol [3]. Matematika merupakan suatu bahasa simbol yang berlaku umum yang dipahami oleh setiap orang pada belahan dunia manapun pada prosiding [4].

Referensi [5] menyatakan bahwa tujuan diadakannya pembelajaran matematika ada delapan macam, salah satunya yaitu mengkomunikasikan gagasan, penalaran, serta mampu menyusun bukti matematika dengan

menggunakan kalimat lengkap, simbol, tabel, diagram, atau media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah. Dengan kemampuan komunikasi yang baik maka suatu masalah akan lebih cepat bisa direpresentasikan dengan benar dan hal ini akan mendukung penyelesaian masalah.

Sedikitnya ada dua alasan penting yang menjadikan kemampuan komunikasi matematis perlu menjadi fokus perhatian dalam pembelajaran matematika yaitu *mathematics is essentially a language by itself*. Artinya, matematika merupakan suatu bahasa yang bagi dirinya sendiri. Matematika bukan merupakan suatu alat berpikir yang membantu kita dalam menemukan pola, memecahkan suatu permasalahan, serta menarik kesimpulan, akan tetapi matematika merupakan alat untuk mengkomunikasikan pemikiran kita, sehingga ide yang disampaikan maknanya sama serta jelas, tepat, ringkas tetapi jelas. Kedua, *mathematics teaching and learning are social activities that involved least two parties, teachers, and pupils*. Artinya pembelajaran dan pengajaran matematika merupakan aktivitas sosial yang melibatkan dua kelompok, yaitu guru dan siswa. Dalam proses pembelajaran, mengkomunikasikan ide-ide kepada orang lain merupakan hal yang sangat penting. Dengan demikian perlu untuk mengembangkan kemampuan komunikasi sehingga dapat berpikir matematika dan dapat memecahkan masalah [7].

Berdasarkan pada pengamatan di lapangan yang telah dilakukan, ditemukan permasalahan dalam pembelajaran matematika seperti kurangnya rasa kepercayaan diri siswa dalam mengkomunikasikan gagasannya dan siswa masih

ragu-ragu dalam menyampaikan pendapatnya. Dalam pembelajaran ketika diberikan suatu soal dalam bentuk cerita siswa masih bingung dalam menyelesaikan karena mereka kesulitan dalam membuat model matematika dari permasalahan tersebut.

Ketika diminta untuk menyampaikan idenya dalam bentuk gambar, grafik, ataupun diagram, representasi yang dikemukakan siswa kurang tepat. Hal ini mengindikasikan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa masih rendah, sehingga mengakibatkan rendahnya hasil belajar siswa. Hal ini senada dengan permasalahan dalam penelitian yang dilakukan oleh peneliti sebelumnya. Dimana solusi yang digunakan untuk mengatasi permasalahan tersebut yaitu dengan menerapkan model *Learning Cycle 5E*. Hasil penelitian yang diperoleh yaitu dengan menerapkan model *Learning Cycle 5E* dapat meningkatkan hasil belajar siswa dan terjadi peningkatan dalam memahami unsur-unsur tabung, kerucut, dan bola [8].

Penelitian lainnya yang menerapkan model *Learning Cycle 5E* dalam mengatasi permasalahan yang dihadapinya diantaranya yaitu penelitian yang dilakukan oleh [9], [10], [11], dan [12]. Referensi [9] menyatakan bahwa kemampuan pemahaman konsep siswa yang belajar dengan menggunakan model *Learning Cycle 5E* lebih baik daripada kemampuan pemahaman konsep siswa yang belajar dengan menggunakan model pembelajaran konvensional.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh [10] diperoleh bahwa peningkatan dan pencapaian kemampuan berpikir kreatif matematika siswa yang belajar dengan menerapkan model *Learning Cycle 5E* dengan teknik metakognitif lebih baik daripada menggunakan *Learning Cycle* dan pembelajaran konvensional. Serta peningkatan dan pencapaian siswa yang menggunakan model *Learning Cycle 5E* lebih baik daripada menggunakan pembelajaran konvensional. Hal ini terjadi pada dua level sekolah yang diteliti.

Selain itu, pada penelitian yang dilakukan sebelumnya oleh [11] diperoleh bahwa efektivitas dari model pembelajaran 5E dalam kreativitas matematika signifikan. Sedangkan pada penelitian yang dilakukan oleh [12] diperoleh bahwa prestasi belajar dan ingatan siswa yang belajar dengan menggunakan model 5E lebih baik dibandingkan dengan siswa yang belajar dengan pembelajaran konvensional. Oleh sebab itu saya tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul penerapan model *Learning Cycle 5E* untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa SMA Pembangunan Laboratorium UNP.

Kondisi yang telah ditemukan dilapangan menyebabkan perlu adanya penggunaan model pembelajaran yang dapat lebih mengembangkan kemampuan komunikasi matematis siswa. Salah satu model pembelajaran yang dapat memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengoptimalkan cara belajar sehingga dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis adalah model pembelajaran *Learning Cycle 5E*.

Model ini awalnya terdiri dari tiga tahapan yaitu *exploration*, *concept introduction* dan *concept application* yang kemudian dikembangkan menjadi lima tahapan yang dikenal dengan *Learning Cycle 5E*. Model pembelajaran ini terdiri dari lima tahapan yaitu (1) *engagement* yaitu tahap pembangkitan minat; (2) *eksplorasi* yaitu tahapan siswa mengeksplorasi materi pelajaran; (3) *explanation* yaitu tahapan siswa menjelaskan ide – ide yang diperolehnya; (4) *elaboration* yaitu tahapan siswa mengaplikasikan konsep yang telah diperolehnya; dan (5) *evaluation* yaitu tahapan mengevaluasi hasil belajar siswa [13]. Siklus belajar merupakan salah satu kegiatan yang membuat siswa terlibat aktif dalam pembelajaran, karena konsep tidak ditransmisikan dari guru ke siswa tetapi dibangun sendiri oleh siswa. Implementasi model pembelajaran *Learning Cycle* dalam pembelajaran sesuai dengan pandangan konstruktivisme dimana pengetahuan dibangun pada diri siswa pada buku [14].

Langkah-langkah dalam setiap tahap pembelajaran *Learning Cycle 5E* yaitu pada tahap pertama yaitu tahap *Engagement* ini guru menyiapkan atau mengondisikan siswa untuk belajar serta membangkitkan minat dan keingintahuan siswa mengenai suatu topik pada pelajaran matematika. Hal ini dilakukan dengan cara mengajukan pertanyaan tentang permasalahan dalam kehidupan sehari-hari yang sesuai dengan topik yang dibahas. Dengan demikian, siswa akan memberikan respon/jawaban, kemudian jawaban siswa tersebut dijadikan dasar oleh guru untuk mengetahui pengetahuan awal siswa tentang pokok bahasan yang akan dibahas.

Tahapan kedua yaitu tahap *Exploration*. Pada tahap ini siswa bekerja sama dalam kelompok-kelompok kecil yang terdiri dari 3 – 4 orang untuk mengerjakan LKS tanpa pengajaran langsung dari guru. Siswa mempelajari konsep sendiri dari berbagai sumber yang dimiliki dan mendiskusikan dengan teman kelompoknya. Dalam hal ini guru berperan sebagai fasilitator. Tahapan ketiga yaitu tahap *Explanation*. Tahap ini merupakan tahap diskusi klasikal. Pada tahap ini siswa menjelaskan konsep hasil temuan kelompoknya dengan kata-kata mereka sendiri, menunjukkan bukti dan klarifikasi dari penjelasan mereka, serta membandingkan argumen yang mereka miliki dengan argumen dari siswa yang berasal dari kelompok lain.

Tahapan keempat yaitu tahap *Elaboration*. Pada tahap ini siswa mengaplikasikan konsep yang mereka dapatkan untuk menyelesaikan soal-soal yang diberikan. Tahapan terakhir yaitu *Evaluation*. Evaluasi dapat dilakukan melalui pemberian tes di akhir pembelajaran untuk mengetahui sejauh mana tingkat pemahaman siswa terhadap konsep yang dipelajari [15].

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah kemampuan komunikasi matematis siswa yang belajar dengan menggunakan model *Learning Cycle 5E* lebih baik dibandingkan dengan kemampuan komunikasi matematis siswa yang belajar dengan menggunakan pembelajaran konvensional. Model pembelajaran *Learning Cycle 5E* merupakan salah satu model berbasis

konstruktivisme. Dalam penelitian ini disediakan LKS sebagai sarana untuk membangun pengetahuan siswa dan mengerjakan soal-soal latihan terkait konsep yang dipelajari.

Adapun indikator yang digunakan dalam penelitian ini yaitu (1) menjelaskan ide-ide matematika melalui lisan ataupun tulisan berupa gambar, grafik, atau visual lainnya, (2) menyatakan situasi ke dalam bahasa atau simbol matematika, (3) memberikan alasan atau bukti terhadap berbagai solusi ataupun pernyataan, (4) menarik kesimpulan dari suatu pernyataan dan masalah yang diberikan.

METODE

Jenis penelitian yang digunakan adalah kuasi eksperimen dengan rancangan penelitian *static group design* [12]. Rancangan penelitian dapat dilihat pada Tabel I.

TABEL I
RANCANGAN PENELITIAN STATIC GROUP DESIGN

Kelas	Perlakuan	Tes
Eksperimen	X	O
Kontrol	-	O

Keterangan:

X : Pembelajaran matematika menggunakan model *Learning Cycle 5E*

O : Tes kemampuan komunikasi matematis siswa

Populasi dalam penelitian ini yaitu siswa kelas XI IPS SMA Pembangunan Laboratorium UNP yang terdiri dari empat kelas. Penelitian ini dilakukan pada dua kelas sampel dengan pengambilan sampel secara acak melalui pengundian. Setelah dilakukan pengundian, kelas XI IPS 3 terambil sebagai kelas eksperimen dan kelas XI IPS 2 terambil sebagai kelas kontrol. Adapun variabel bebas dalam penelitian ini adalah model *Learning Cycle 5E* dan pembelajaran konvensional, sedangkan variabel terikatnya adalah kemampuan komunikasi matematis siswa. Data primer dalam penelitian ini yaitu data tes akhir kemampuan komunikasi matematis yang bersumber dari siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Sedangkan data sekunder dalam penelitian ini yaitu nilai ulangan harian, nilai ujian tengah semester, dan jumlah siswa kelas XI IPS SMA Pembangunan Laboratorium UNP tahun pelajaran 2017/2018 yang bersumber dari guru mata pelajaran matematika kelas XI IPS dan staf tata usaha SMA Pembangunan Laboratorium UNP.

Prosedur penelitian ini terdiri dari tiga tahapan yaitu persiapan, pelaksanaan, dan tahap akhir. Instrumen yang digunakan adalah soal tes akhir kemampuan komunikasi matematis siswa dalam bentuk uraian yang terdiri dari empat butir soal. Data hasil tes akhir kemampuan komunikasi matematis dianalisis dengan menggunakan uji statistik nonparametrik yaitu uji *U-Mann Whitney* karena data tidak berdistribusi normal. Uji ini dilakukan untuk mengetahui apakah kemampuan komunikasi

matematis siswa yang belajar dengan menggunakan model *Learning Cycle 5E* lebih baik dibandingkan dengan kemampuan komunikasi matematis siswa yang belajar dengan menggunakan pembelajaran konvensional.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data kemampuan komunikasi matematis siswa diperoleh dengan memberikan soal tes akhir komunikasi matematis pada kedua kelas sampel, yaitu kelas XI IPS 3 dan XI IPS 2. Berdasarkan hasil analisis tes akhir komunikasi matematis dengan melakukan uji normalitas diperoleh *P-value* kelas eksperimen yaitu 0,085 dan *P-value* kelas kontrol yaitu 0,017. Pada kelas eksperimen *P-value* lebih dari 0,05 hal ini berarti hasil tes akhir kemampuan komunikasi matematis siswa berdistribusi normal sedangkan pada kelas kontrol nilai *P-value* kurang dari 0,05 hal ini berarti hasil tes akhir kemampuan komunikasi matematis siswa tidak berdistribusi normal. Oleh sebab itu, untuk pengujian hipotesis digunakan uji statistik nonparametrik yaitu dengan menggunakan uji *U-Mann Whitney* [16]. Berdasarkan pengujian hipotesis yang dilakukan pada taraf nyata 0,05 diperoleh *P-value* yaitu 0,0018. Karena *P-value* kurang dari 0,05 maka tolak H_0 dan terima H_1 . Berdasarkan hal tersebut, dapat disimpulkan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa yang belajar dengan menggunakan model *Learning Cycle 5E* lebih baik dibandingkan dengan kemampuan komunikasi matematis siswa yang belajar dengan menggunakan pembelajaran konvensional. Data hasil tes akhir komunikasi matematis siswa dapat dilihat pada Tabel II

TABEL II
HASIL TES AKHIR KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA

Kelas	N	Nilai Tertinggi (X_{maks})	Nilai Terendah (X_{min})	\bar{x}	S
E	32	93,75	56,5	77,34	9,882
K	31	87,5	56,5	69,56	9,512

Keterangan:

E = Eksperimen

K = Kontrol

N = jumlah siswa

\bar{x} = rata-rata nilai peserta didik

S = simpangan baku

Pada Tabel II terlihat bahwa rata-rata nilai tes kemampuan komunikasi matematis siswa pada kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan nilai rata-rata pada kelas kontrol dan nilai tertinggi pada kelas eksperimen juga lebih tinggi dibandingkan dengan nilai tertinggi pada kelas kontrol. Sedangkan nilai terendah yang diperoleh pada kedua kelas sama yaitu 56,5. Sehingga dapat dikatakan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa pada kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan kemampuan komunikasi matematis siswa pada kelas kontrol. Berikut rata-rata skor kelas

eksperimen dan kelas kontrol untuk masing-masing indikasinya.

TABEL III
RATA-RATA SKOR HASIL TES KOMUNIKASI MATEMATIS

Kelas	Rata-rata Skor pada Setiap Indikator			
	1	2	3	4
Eksperimen	3,25	3,16	2,97	3
Kontrol	2,84	3,09	2,71	2,48

Masing-masing indikator kemampuan komunikasi matematis peneliti memberikan skor tertinggi yaitu empat. Pada Tabel III, terlihat bahwa kelas eksperimen memperoleh skor tertinggi untuk setiap indikatornya. Hal ini disebabkan bahwa pada kelas eksperimen kebanyakan siswa sudah mampu mengkomunikasikan jawabannya sesuai dengan yang diminta pada persoalan. Berdasarkan tabel tersebut maka dapat disimpulkan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa pada kelas eksperimen lebih baik dibandingkan dengan kemampuan komunikasi matematis siswa pada kelas kontrol.

Data hasil tes akhir kemampuan komunikasi matematis siswa kelas sampel dapat dilihat melalui masing-masing indikator kemampuan komunikasi. Berikut adalah data mengenai persentase distribusi skor indikator komunikasi matematis siswa pada kelas sampel.

TABEL IV
PERSENTASI DISTRIBUSI SKOR KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA SESUAI INDIKATOR PADA KELAS SAMPEL

Indikator	Kelas	Persentase Siswa pada skor (%)				
		0	1	2	3	4
a	E	0	3,12	21,88	21,88	53,12
	K	0	6,45	29,03	38,71	25,81
b	E	0	0	12,5	59,37	28,13
	K	0	0	6,45	77,42	16,13
c	E	0	0	31,25	40,62	28,13
	K	0	16,13	22,58	35,48	25,81
d	E	3,12	0	31,25	25	40,63
	K	0	38,71	12,90	9,68	38,71

Keterangan:

- Menjelaskan ide-ide matematika melalui lisan ataupun tulisan berupa gambar, grafik, atau visual lainnya.
- Menyatakan situasi ke dalam bahasa atau simbol matematika
- Memberikan alasan atau bukti terhadap berbagai solusi ataupun pernyataan.
- Menarik kesimpulan dari suatu pernyataan dan masalah yang diberikan.

Berdasarkan pada Tabel IV terlihat bahwa persentase skor maksimal di kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan persentase skor maksimal di kelas kontrol untuk setiap indikator kemampuan komunikasi matematisnya. Maka secara umum dapat disimpulkan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa pada kelas eksperimen lebih baik dibandingkan dengan

kemampuan komunikasi matematis siswa pada kelas kontrol.

Indikator pertama yaitu menjelaskan ide-ide matematika melalui lisan ataupun tulisan berupa gambar, grafik, atau visual lainnya. Untuk mengetahui sejauhmana siswa dapat menjelaskan ide-ide matematika melalui lisan maupun tulisan berupa gambar, grafik, atau visual lainnya maka diberikan soal yang menuntut siswa untuk menyajikan permasalahan dalam bentuk diagram pohon serta mengkomunikasikan apa maksud dari diagram yang dibuatnya. Berdasarkan analisis hasil jawaban siswa pada kelas eksperimen dan kontrol maka diperoleh skor terbanyak pada kelas eksperimen adalah pada skor 4, sedangkan pada kelas kontrol pada skor 3. Terlihat bahwa pada Tabel III persentase siswa yang mendapat skor 4 pada kelas eksperimen adalah 53,12%, sedangkan persentase pada kelas kontrol adalah 25,81%.

Secara keseluruhan persentase kemampuan komunikasi siswa pada kelas eksperimen untuk indikator menjelaskan ide-ide matematika melalui lisan ataupun tulisan berupa gambar, grafik, atau visual lainnya lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol. Hal ini disebabkan siswa pada kelas kontrol kurang tepat dalam menyajikan persoalan ke dalam diagram pohon. Serta siswa tidak menjelaskan pasangan yang diperolehnya. Kebanyakan siswa hanya menjawab sampai pada menyajikan diagram pohon. Sedangkan pada kelas kontrol selain menyajikan dalam diagram pohon siswa juga telah mengkomunikasikan pasangan yang terjadi berdasarkan diagram pohon yang telah disajikannya.

Indikator kedua yaitu menyatakan situasi ke dalam bahasa atau simbol matematika. Pada indikator ini siswa diminta untuk menuliskan yang diketahui dan yang ditanya pada persoalan dengan menggunakan simbol matematika kemudian menyelesaikan persoalan dengan menggunakan prinsip yang sesuai. Berdasarkan analisis hasil jawaban siswa pada kelas eksperimen dan kontrol persentase skor tertinggi yaitu pada skor 3 untuk kedua kelas sampel. Hal ini dikarenakan siswa masih ada yang kurang tepat dalam menyatakan dalam simbol apa yang ditanyakan pada persoalan.

Indikator ketiga yaitu memberikan alasan atau bukti terhadap berbagai solusi atau pernyataan. Untuk mengetahui sejauhmana siswa dapat mencapai indikator ini maka diberikan suatu permasalahan mengenai permutasi siklis. Dimana terdapat empat orang yang akan duduk pada kursi melingkar. Pada indikator ini siswa diminta untuk menyelesaikan permasalahan dengan menggunakan prinsip yang sesuai, kemudian siswa diminta untuk menuliskan bukti dari posisi duduk keempat orang tersebut.

Secara keseluruhan siswa telah mampu untuk membuktikan posisi yang terjadi jika keempat orang tersebut duduk pada kursi yang melingkar. Akan tetapi masih banyak siswa yang memperoleh skor 3 dalam menjawab persoalan ini. Hal ini dikarenakan siswa menuliskan kembali posisi yang mungkin terjadi dengan susunan yang sama. Walaupun jika dilihat sekilas itu

terlihat berbeda, akan tetapi pada hakikatnya susunan yang terbentuk sama. Karena siswa hanya menggeser posisi duduk mereka saja searah dengan perputaran jarum jam.

Indikator keempat yaitu menarik kesimpulan dari suatu pernyataan atau masalah yang diberikan. Pada indikator ini persentase siswa yang memperoleh skor 4 pada kedua kelas sampel adalah yang tertinggi yaitu 40,63% pada kelas eksperimen dan 38,71% pada kelas kontrol. Hal ini mengindikasikan bahwa kemampuan siswa untuk dapat menarik kesimpulan dari suatu pernyataan atau masalah yang diberikan sudah baik. Untuk mengetahui sejauhmana siswa dapat mencapai indikator ini, siswa diminta untuk menyimpulkan prinsip apa yang harus digunakan dalam menyelesaikan persoalan cara memilih pemain ganda campuran pada permainan badminton.

Secara keseluruhan siswa sudah mengetahui bahwa prinsip yang digunakan adalah prinsip kombinasi karena urutan dari pemain yang terpilih tidak berpengaruh terhadap susunan yang dibentuk. Akan tetapi dalam menyelesaikan siswa masih menggunakan prinsip permutasi. Walaupun hasil diperoleh sama, hal ini dikarenakan banyaknya pemain yang akan dipilih hanya 1 orang. Akan tetapi pada hakikatnya siswa telah keliru dalam menggunakan prinsip.

Berdasarkan uraian teresebut, maka dapat dikatakan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa pada kelas eksperimen lebih baik bila dibandingkan dengan kemampuan komunikasi matematis siswa pada kelas kontrol. Hal ini disebabkan oleh diterapkannya model *Learning Cycle 5E* pada kelas eksperimen yang mendukung siswa untuk membangun pengetahuannya sendiri serta mengkomunikasikan pengetahuan yang telah diperolehnya.

Tahapan yang paling dominan dalam meningkatkan kemampuan komunikasi matematis adalah pada tahapan *exploration*, *explanation*, dan *elaboration*. Kemampuan komunikasi lisan dapat ditingkatkan melalui tahapan *exploration* dan *explanation*. Karena pada tahapan ini, siswa diminta untuk menyampaikan pengetahuannya melalui diskusi, baik diskusi kelompok maupun klasikal. Sedangkan kemampuan komunikasi matematis tulisannya dapat ditingkatkan melalui tahapan *exploration* dan *elaboration*. Karena pada tahapan ini siswa diminta untuk menuliskan pengetahuannya ke dalam bahasa, simbol, diagram, atau istilah matematika, serta menyampaikan bukti dari pernyataan atau solusi yang diberikannya [2].

SIMPULAN

Berdasarkan analisis data, dapat ditarik kesimpulan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa yang belajar dengan menggunakan model *Learning Cycle 5E* lebih baik dibandingkan dengan kemampuan komunikasi matematis siswa yang belajar dengan menggunakan pembelajaran konvensional pada kelas XI IPS SMA Pembangunan Laboratorium UNP tahun pelajaran 2017/2018. Hal ini terjadi karena dengan menerapkan model *Learning Cycle 5E* siswa lebih antusias untuk

belajar dan mengkomunikasikan ide matematikanya sehingga penerapan model *Learning Cycle 5E* ini berpengaruh terhadap peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulisan jurnal ini tidak terlepas dari bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada Bapak dan Ibu staf pengajar Jurusan Matematika FMIPA UNP, guru, kepala sekolah, dan siswa kelas XI IPS SMA Pembangunan Laboratorium UNP tahun pelajaran 2017/2018.

REFERENSI

- [1] Herman Hudojo, *Mengajar belajar Matematika*, Jakarta: Depdikbud, 1988.
- [2] Nina Agustyaningrum, *Implementasi Model Pembelajaran Learning Cycle 5E untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas IX B SMP Negeri Sleman*, 2010.
- [3] Chap Sam Lim dan Cheng Meng Che, *Mathematical Communication in Malaysian Bilingual Classrooms*, Paper dipresentasikan pada APEC-Tsukuba International Conference pada 9-14 Desember 2007.
- [4] Armia, *Komunikasi Matematis dan Kecerdasan Emosional*, Prosiding ISBN: 978-979-16353-3-2, 2009.
- [5] Tim Penulis, *Permendikbud nomor 59 tahun 2014 tentang pedoman Mata Pelajaran Matematika SMA*, Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia, 2014.
- [6] Wahyu Hidayat dan Utari Sumarmo, *Kemampuan Komunikasi dan Berpikir Logis Matematika serta Kemandirian Belajar: Eksperimen terhadap Siswa SMA Menggunakan Pembelajaran Berbasis Masalah dan Strategi Think-Talk-Write*, Jurnal Vol.2, No.1, April 2013
- [7] A.J. Baroody, *Problem Solving, Reasoning, and Communicating*, New York: Macmillan Publishing, 1993.
- [8] Rodger W Bybee, Joseph Bybee, Joseph A Taylor, April Gardner, Pamela Van Scotter, Janet Carlson Powell, Anne Westbrook, Nancy Landes, *The BSCS 5E Instructional Model: Origins and Effectiveness*,
- [9] Widya Rahmi, *Penerapan Model Pembelajaran Learning Cycle 5E untuk Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa kelas X SMA Negeri 3 Payakumbuh Tahun pelajaran 2013/2014*, Skripsi: FMIPA UNP, 2014.
- [10] Runisah, Tatang Herman, dan Jarnawi Afghani Dahlan, *The Enhancements of Student's Creative Thinking Skills in Mathematics Through The 5E Learning Cycle with Metacognitive Technique*, Jurnal Internasional Vol.4, No.7, 2016.
- [11] Pooja Walia, *Effect of 5E Instructional Model on Mathematical Creativity of Students*, Jurnal Internasional, Vol.1, Issue.X/April 2012pp.1-4.
- [12] Mohammed Ali Alshehri, *The Impact of Using 5E Instructional Model on Achievement of Mathematics and Retention of Learning Among Fifth Grade Students*, Jurnal Internasional, Vol. 6, Issue 2 Ver 1 (mar.-Apr. 2016), PP. 43-48, 2016.
- [13] Made Wena, *Strategi Pembelajaran Inovatif Kontemporer*, Jakarta: Bumi Aksara, 2009.
- [14] Anthony W Lorschach, *The Learning Cycle as a Tool for Planning Science Instruction*, Illionis State University. [Online]. Available: <http://coe.ilstu.edu/scienceed/lorschach/257lrccy.htm>
- [15] Liche Seniati, dkk., *Psikologi Eksperimen*, Jakarta: PT Indeks, 2011.
- [16] Sydney Siegel, *Statistika Nonparametrik untuk Ilmu-Ilmu Sosial*, Jakarta: Gramedia, 1985.