

## Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMP Melalui *ELPSA Framework*

Dessy Amalia, Rahmah Johar\*, M. Ikhsan

Universitas Syiah Kuala

[rahmah.johar@unsyiah.ac.id](mailto:rahmah.johar@unsyiah.ac.id)

### ABSTRACT

*The mathematical communication ability of students is still low. One effort that can be done is to implement Experiences, Language, Pictures, Symbols, Application (ELPSA) framework. The purpose of this research was to determine students' mathematical communication skills through the application of the ELPSA framework. This research is a descriptive quantitative research. The subjects were Year 8 students of one of Junior High School in Banda Aceh which consisted of 24 students. Data collection is done through students worksheet and mathematical communication tests. Data analysis was performed by calculating the score of students' mathematical communication in groups and individually using percentage techniques. The results of this research are the mathematical communication abilities of students in groups during learning with the implementation of ELPSA framework producing high average score. Whereas students' mathematical communication skills after the implementation of the ELPSA framework showed 75% of students met the minimal criteria.*

**Keywords :** *Mathematical communication, Circle, ELPSA framework*



This is an open access article distributed under the Creative Commons 4.0 Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited. ©2020 by author and Universitas Negeri Padang.

### PENDAHULUAN

Prestasi siswa Indonesia berdasarkan hasil PISA (*Programme for International Students Assessment*) tahun 2015 berada pada peringkat 64 dari 72 negara peserta (OECD, 2016). Seandainya pada tahun 2018 siswa Indonesia berada pada peringkat 74 dari 79 negara peserta (OECD, 2019). Hasil penelitian Putri (2015) menemukan bahwa konten *change and relationship* pada soal PISA sesuai dengan indikator kemampuan komunikasi matematis. Oleh sebab itu, salah satu kompetensi yang diperlukan untuk menyelesaikan soal yang diujikan di kaneer nasional tersebut adalah komunikasi matematis.

Komunikasi merupakan bagian yang esensial dari matematika dan pendidikan matematika (NCTM, 2000). Simanjuntak (2014) menyatakan bahwa kemampuan komunikasi matematis harus ditingkatkan, karena peningkatan komunikasi matematis siswa sangat berpengaruh dalam kemampuan siswa memahami matematika dan minat siswa dalam menguasai materi pelajaran matematika. Dengan demikian, diantara kemampuan yang harus dimiliki siswa salah satunya adalah kemampuan komunikasi matematis. Menurut Yeager (Izzati & Suryadi, 2010), kemampuan komunikasi matematis meliputi kemampuan dalam mengekspresikan matematika baik secara visual, lisan, maupun tulisan dalam bahasa matematika yang sesuai dan menggunakan kaidah-kaidah yang terdapat dalam matematika.

Meskipun disadari bahwa kemampuan komunikasi matematis merupakan hal yang esensial namun pencapaian kemampuan ini masih rendah akibat kurangnya perhatian guru dalam pengembangan kemampuan ini. Rendahnya kemampuan ini juga dinyatakan melalui hasil penelitian Izzati dan Suryadi (2010), yaitu salah satu titik lemah dalam pembelajaran matematika adalah berkomunikasi matematik.

Menerapkan suatu kerangka pembelajaran yang mendukung berkembangnya kemampuan komunikasi matematis siswa merupakan salah satu upaya yang dapat dilakukan guru guna meningkatkan kemampuan ini. Salah satu kerangka pembelajaran yang sesuai adalah *ELPSA framework*. *ELPSA* terdiri dari (*Experiences, Language, Pictures, Symbols, Application*). Dalam pembelajaran dengan menerapkan *ELPSA framework* siswa dituntut untuk membangun sendiri pemahamannya melalui proses berfikir secara individu dan berinteraksi dengan temannya. *ELPSA framework* dikembangkan untuk Indonesia secara khusus berdasarkan analisis dari video TIMSS (Lowrie & Patahuddin, 2015a).

*ELPSA framework* ini memuat lima komponen. Komponen tersebut adalah 1) *Experience* (pengalaman); 2) *Language* (bahasa yang menjelaskan pengalaman); 3) *Pictorial* (gambar yang mempresentasikan pengalaman); 4) *Symbol* (simbol tertulis yang mengekspresikan pengalaman secara umum); dan 5) *Application* (aplikasi yang

berhubungan dengan bagaimana pengetahuan yang telah diperoleh dapat diterapkan dalam berbagai macam situasi). Kerangka pembelajaran *ELPSA* cukup menjanjikan dalam meningkatkan kualitas pembelajaran matematika di Indonesia, (Lowrie & Patahuddin, 2015 a). Nurhalimah (2016) menemukan bahwa pada soal berfikir kreatif penerapan *ELPSA framework* menjadi kemampuan siswa dalam menyampaikan jawabannya secara matematis berkembang. Penelitian lainnya yang dilaksanakan Johar dan Hajar (2016) memperlihatkan *ELPSA framework* memberikan kesempatan yang banyak kepada siswa untuk dapat mengkomunikasikan ide-ide matematisnya. Meskipun demikian belum ditemukan penelitian yang menganalisis kemampuan komunikasi matematis siswa dengan menerapkan *ELPSA framework*. Dengan demikian, rumusan masalah pada penelitian ini adalah bagaimanakah kemampuan komunikasi matematis siswa SMP secara berkelompok dan secara individu melalui penerapan *ELPSA framework*?

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini termasuk penelitian kuantitatif deskriptif yang bertujuan untuk mendeskripsikan kemampuan komunikasi matematis siswa berdasarkan indikator-indikator komunikasi matematis. Adapun yang menjadi subjek pada penelitian ini adalah siswa kelas VIII SMP IT Nurul Ishlah Banda Aceh tahun Pelajaran 2016/2017 sebanyak satu kelas dengan 24 orang siswa. Kelas tersebut dipilih berdasarkan hasil wawancara dengan guru di sekolah tersebut. Ditemukan bahwa kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal komunikasi matematis masih belum maksimal. Adapun pertimbangan diambilnya subjek penelitian pada kelas VIII disebabkan siswa pada kelas tersebut berusia 13-14 tahun yang menurut teori perkembangan Piaget (Suparno, 2001), siswa MTs/SMP (usia 11-15 tahun) telah memasuki fase operasi formal, pada tahap ini anak sudah bisa berpikir logis, berpikir dengan menggunakan pemikiran teoritis formal berdasarkan proposisi dan hipotesis, dan bisa mengambil kesimpulan.

Pada penelitian ini salah satu penulis terlibat sebagai guru. Pembelajaran dilakukan dalam empat pertemuan. Materi yang diajarkan secara bertahap adalah unsur-unsur pada lingkaran; keliling dan luas lingkaran; hubungan antara sudut pusat dengan sudut keliling lingkaran; dan panjang busur serta luas juring lingkaran. Perangkat pembelajaran

pada penelitian ini terdiri dari Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD), dan tes. Perangkat yang dikembangkan divalidasi oleh tiga orang pakar yaitu satu orang dosen dari pendidikan matematika UIN Ar-Raniry, satu orang dosen dari pendidikan matematika STKIP BBG Banda Aceh yang memahami komunikasi matematis, dan satu orang guru yang pernah mengikuti pelatihan pada *ELPSA conference* di IKIP Mataram serta pernah mengembangkan perangkat pembelajaran *ELPSA framework*. Berdasarkan hasil validasi dilakukan beberapa perbaikan. Secara keseluruhan, semua validator menyatakan perangkat pembelajaran sudah bisa digunakan.

Instrumen pada penelitian ini adalah seperti berikut.

1. LKPD yang diberikan selama tiga pertemuan untuk mengetahui kemampuan komunikasi matematis siswa selama pembelajaran. Siswa mengerjakan LKPD secara berkelompok lalu di akhir LKPD diberikan soal yang juga dikerjakan secara berkelompok. Soal pada LKPD untuk setiap pertemuan memuat indikator kemampuan komunikasi matematis
2. Soal tes kemampuan komunikasi matematis siswa. Soal ini dikerjakan secara individu yang diberikan setelah penerapan *ELPSA framework*. Soal terdiri dari empat soal essay yang memuat tiga indikator komunikasi matematis. Indikator tersebut adalah menjelaskan ide dan situasi secara tulisan, menyatakan gambar atau diagram ke dalam ide-ide matematika, menyatakan situasi ke dalam model matematika/gambar (NCTM, 2000). Selanjutnya, kemampuan komunikasi matematis dianalisis untuk setiap indikator

Analisis kemampuan komunikasi matematis mengacu pada rubrik penskoran kemampuan komunikasi matematis dengan skor 0, 1, 2, 3, 4.

Tabel 1. Kriteria Nilai Kemampuan Komunikasi Matematis

No	Persentase Nilai	Kriteria
1	$90\% < x \leq 100\%$	Sangat Tinggi
2	$80\% < x \leq 90\%$	Tinggi
3	$65\% < x \leq 80\%$	Sedang
4	$55\% < x \leq 65\%$	Rendah
5	$x \leq 55\%$	Sangat Rendah

Nurkencana dan Sunarta (1986:80)

Selanjutnya, jumlah skor yang diperoleh dibagi dengan skor ideal lalu dikali 100% sehingga diperoleh nilai kemampuan komunikasi matematis siswa. Adapun kriteria nilai tersebut dikelompokkan

kan berdasarkan Nurkencana dan Sunarta (1986: 80) seperti terlihat pada Tabel 1. Selanjutnya, di hitung persentase banyaknya siswa yang memenuhi Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) di sekolah tersebut, yaitu 75.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

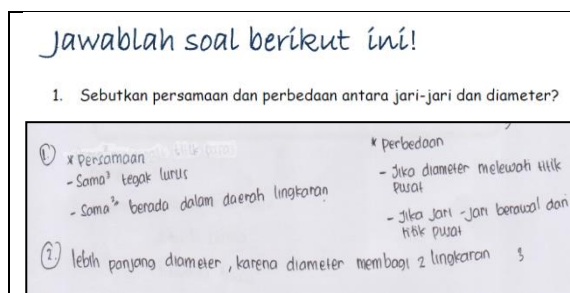
#### Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Secara Berkelompok

Nilai kelompok dalam mengerjakan soal komunikasi matematis pada LKPD untuk setiap pertemuan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai Kelompok Dalam Menyelesaikan Soal Komunikasi Matematis

Kelompok	LKPD			Rata-rata
	1	2	4	
I	83.3	62.5	100	81.9
II	91.7	100	100	97.2
III	83.3	87.5	100	90.3
IV	75	100	100	91.7
V	91.7	87.5	87.5	88.9
<b>Rata-rata</b>	85	87.5	97.5	

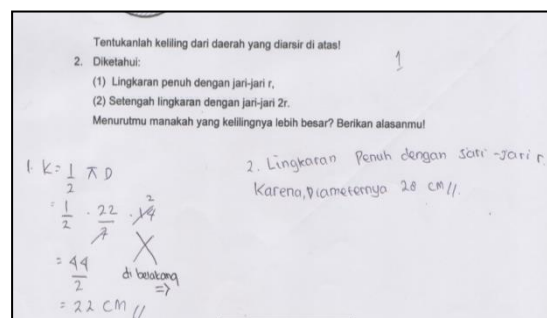
Pada pertemuan pertama, rata-rata nilai kelompok dikategorikan tinggi. Akan tetapi ada satu kelompok yang nilainya paling rendah yaitu kelompok IV. Hal ini dikarenakan kelompok IV salah dalam menyebutkan persamaan antara diameter dan jari-jari lingkaran. Mereka menyatakan bahwa persamaan antara diameter dan jari-jari adalah "Sama-sama tegak lurus". Berikut jawaban kelompok IV untuk soal pada LKPD 1.



Gambar 1. Jawaban Kelompok IV LKPD 1

Pada saat mengerjakan LKPD guru telah membimbing siswa. Namun kurang tepatnya jawaban siswa luput dari perhatian guru. Pada pertemuan kedua rata-rata nilai kelompok siswa dalam menyelesaikan tugas LKPD 2 juga dikategorikan tinggi. Siswa mengerjakan LKPD 2 tentang luas dan keliling lingkaran. Pada pertemuan ini, kelompok IV yang pada pertemuan pertama

memperoleh nilai paling rendah mengalami perkembangan. Sedangkan nilai kelompok I mengalami penurunan dibanding pertemuan sebelumnya. Mereka salah pada saat mengerjakan soal nomor 2. Untuk soal nomor 2 siswa diberikan dua lingkaran dengan ukuran yang berbeda, setelah itu siswa diminta untuk menentukan keliling yang lebih besar. Berikut merupakan jawaban dari kelompok I pada LKPD 2.



Gambar 2. Jawaban Kelompok I LKPD 2

Kelompok I tidak menentukan jawaban berdasarkan konsep menemukan keliling, tetapi mereka hanya melihat dari jari-jari lingkaran dan mereka mengira soal nomor 2 menggunakan gambar yang diberikan pada soal nomor 1. Hal ini dapat dilihat melalui rekaman video pembelajaran, berikut cuplikan percakapan kelompok I saat mengerjakan LKPD 2.

- Siswa1: Soal nomor 2 kayak mana (bagaimana)? Apa pakai yang ini (menunjuk soal nomor 1)?
- Siswa2: Soalnya, manakah yang kelilingnya lebih besar, yang ini kan yang "r".
- Siswa3: Coba liat dulu, lingkaran penuh jari-jari "r" dan setengah lingkaran jari-jari "2r", hmm yang ini. (menunjuk lingkaran penuh dengan jari-jari "r")

Dari percakapan tersebut terlihat bahwa mereka tidak menentukan jawaban menggunakan konsep keliling yang benar, mereka hanya melihat berdasarkan bentuk lingkaran. Selain kelompok I terdapat satu kelompok lagi yang nilainya menurun yaitu kelompok V, namun demikian nilai yang diperoleh kelompok V pada LKPD 2 ini masih dalam kategori tinggi. Pada LKPD 2 terdapat satu kelompok yang kemampuan komunikasi matematisnya dikategorikan rendah, dua kelompok yang kemampuan komunikasi matematisnya tinggi, dan dua kelompok lagi dikategorikan sangat tinggi.

Pada pertemuan ketiga siswa diberikan pembelajaran menemukan hubungan antara

sudut pusat dan sudut keliling, rumus untuk mencari panjang busur, serta luas juring lingkaran. Siswa tidak diminta menjawab soal, sehingga tidak ada nilai LKPD untuk pertemuan ini. Pada pertemuan keempat siswa kembali mengerjakan soal-soal komunikasi matematis mengenai panjang busur dan luas juring lingkaran. Rata-rata nilai kelompok siswa pertemuan keempat pada LKPD 4 dikategorikan sangat tinggi. Pada pertemuan ini siswa sudah mulai terbiasa dengan pembelajaran dengan penerapan *ELPSA framework* dan siswa juga sudah terbiasa dalam mengerjakan soal-soal komunikasi matematis.

Secara keseluruhan nilai yang diperoleh untuk masing-masing kelompok pada tiap-tiap LKPD adalah sangat baik dengan rata-rata nilainya 90. Nilai tertinggi diperoleh oleh kelompok II dan yang terendah diperoleh oleh kelompok I. Jika dilihat saat diskusi, tiap-tiap anggota kelompok II terlihat lebih aktif dalam mengutarakan pendapatnya. Hal ini menunjukkan bahwa siswa mengikuti dengan baik setiap tahap pada *ELPSA*. Sehingga siswa lebih mudah dalam menyelesaikan soal-soal yang diberikan pada tahap *Application*. Pada kelompok I tampak bahwa hanya dua siswa yang aktif dalam berdiskusi, sedangkan anggota lainnya terlihat pasif dan hanya kadang-kadang memberikan pendapat.

**Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Secara Individu**

Berdasarkan hasil tes akhir, nilai komunikasi matematis untuk seluruh siswa setelah diterapkan *ELPSA Framework* dapat dilihat pada Tabel 3. Dari tabel dapat disimpulkan bahwa terdapat 18 siswa (75%) yang mencapai KKM. Kemampuan komunikasi matematis siswa pada tiap-tiap indikator komunikasi matematis dijelaskan seperti berikut.


1. Indikator menyatakan situasi ke dalam model matematika/gambar

Berdasarkan Tabel 3, siswa yang dapat menjawab soal dengan tepat adalah 18 orang dari 24 siswa. Hal ini terlihat dari tepatnya siswa dalam memahami maksud dari soal, kejelasan gambar dan kelengkapan alasan yang diberikan. Sedangkan enam orang siswa memberikan gambar yang benar tetapi keterangan atau penjelasan gambar tidak dituliskan. Dapat disimpulkan bahwa umumnya siswa sudah memenuhi kemampuan pada indikator menyatakan situasi ke dalam model matematika/gambar. Adapun salah satu jawaban siswa dapat dilihat pada Gambar 3.

Tabel 3. Nilai Komunikasi Matematis Seluruh Siswa

No	Siswa	Nilai	Ketuntasan
1	AF	75	Tuntas
2	AF	43,75	Tidak Tuntas
3	AS	93,75	Tuntas
4	CN	100	Tuntas
5	CR	62	Tidak Tuntas
6	DZ	56,25	Tidak Tuntas
7	FA	87,5	Tuntas
8	HF	81,25	Tuntas
9	KK	100	Tuntas
10	LJ	81,25	Tuntas
11	LK	93,75	Tuntas
12	MM	81,25	Tuntas
13	NS	87,5	Tuntas
14	NA	75	Tuntas
15	NT	81,25	Tuntas
16	NZ	56,25	Tidak Tuntas
17	PA	87,5	Tuntas
18	QA	75	Tuntas
19	RL	43,75	Tidak Tuntas
20	RR	93,75	Tuntas
21	SA	75	Tuntas
22	SF	75	Tuntas
23	ST	37,5	Tidak Tuntas
24	TS	75	Tuntas

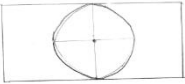
Untuk menyelesaikan soal pada indikator menyatakan situasi ke dalam model matematika/gambar, keberhasilan sebagian besar siswa dipengaruhi oleh pembelajaran yang telah mereka ikuti, yaitu *ELPSA Framework*.

1.  Seorang tukang kayu akan membuat peralatan rumah tangga. Ia harus memotong papan yang berbentuk persegi panjang menjadi lingkaran. Tukang kayu tersebut menemui masalah dalam menentukan letak titik pusat lingkaran yang akan dibuat.

a. Ilustrasikanlah masalah di atas dalam bentuk gambar!

b. Bantulah tukang kayu tersebut menentukan titik pusat lingkaran agar mendapatkan ukuran lingkaran terbesar dari papan-papan tersebut!

1. a.



b. Hitung panjang papan tsb, kemudian dicari titik tengahnya  
 Hitung lebar papan tsb, kemudian dicari titik tengahnya  
 titik tengah y didapat dari panjang dan lebar harus pada satu tempat

Gambar 3. Jawaban Salah Satu Siswa pada Indikator Menyatakan Situasi ke dalam Model Matematika/Gambar

Selama pembelajaran, siswa berdiskusi dalam kelompok. Diskusi ini terjadi pada komponen *Language, Picture, Symbol, dan Application*. Melalui kegiatan diskusi pada keempat komponen tersebut siswa aktif menyampaikan

pendapat sehingga pemahaman matematis mereka menjadi lebih baik. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Martin, Towers, dan Pirie (2009) yang menemukan bahwa belajar melalui diskusi menyebabkan pemahaman matematis siswa menjadi lebih baik yang terlihat pada kemampuan mereka dalam menyelesaikan tugas matematika.

2. Indikator menyatakan situasi atau ide-ide matematis ke dalam bahasa, simbol, dan model matematika

Untuk indikator ini, terdapat 8 orang siswa yang memberikan jawaban dengan tepat. Siswa telah menggunakan bahasa yang baik karena sistematis dan mudah dimengerti disertai alasan-alasan yang jelas. Contoh jawaban dari salah seorang siswa dapat dilihat pada Gambar 4.

4. Suatu pabrik membuat biskuit yang berbentuk lingkaran padat dengan jari-jari 5cm. Sebagai variasi, pabrik tersebut juga ingin membuat biskuit dengan ketebalan sama namun berbentuk juring lingkaran dengan sudut pusat  $90^\circ$ . Tentukanlah jari-jari biskuit tersebut agar bahan produksinya sama dengan biskuit yang berbentuk lingkaran. Jelaskan jawabanmu!

4)  $dk: r = 5 \text{ cm}$   
 $\angle = 90^\circ$   
 $r_{\text{biskuit}} = ?$

Agar hasil produksinya sama kita harus mencari luas juring & luas biskuit, dimana:

$$L_{\text{O}} = L_{\text{juring}}$$

$$\pi r_1^2 = \frac{\angle}{360^\circ} \times \pi r_2^2$$

$$r_1^2 = \frac{90}{360} \times r_2^2$$

$$25 = \frac{1}{4} \times r_2^2$$

$$25 \times 4 = r_2^2$$

$$100 = r_2^2$$

$$r_2 = \sqrt{100}$$

$$= 10 \text{ cm}$$

Jadi jari-jari biskuit adalah 10 cm

Gambar 4. Jawaban Salah Satu Siswa pada Indikator Menyatakan Situasi ke dalam Bahasa, Simbol, dan Model Matematika

Siswa yang memberikan jawaban kurang tepat ada 11 orang pada indikator ini. Ide penyelesaian soal yang diberikan oleh siswa sudah tepat tetapi mereka menjawab dengan bahasa yang sulit dimengerti dan tidak memberikan alasan yang logis. Hal ini berarti, siswa mengalami kesulitan dalam mengungkapkannya dalam bentuk tulisan, simbol dan model matematika. Begitu pula untuk lima orang siswanya. Jawaban yang diberikan oleh lima orang siswa tersebut tidak tepat bahkan ada yang tidak memberikan jawaban.

Pada indikator ini, kemampuan siswa untuk menyelesaikan soal terkait dengan pene-

rapan *ELPSA framework*. Hal ini didasarkan pada rekaman video selama pembelajaran dan pengamatan ketika mengajar di kelas. Siswa yang dapat menyelesaikan soal dengan sangat baik adalah siswa yang aktif dalam pembelajaran. Mereka terlihat aktif di awal pembelajaran dalam memberikan respon terhadap pertanyaan yang diberikan oleh guru pada komponen *Experience*. Ini menunjukkan bahwa mereka mempunyai pemahaman awal yang baik. Selanjutnya, ketika kegiatan diskusi kelompok, yaitu pada komponen *Language, Picture, dan Symbol* siswa terlihat juga aktif. Dalam diskusi kelompok mereka terlihat sering menyampaikan pendapat maupun mengajukan pertanyaan, dan memberikan bantuan kepada teman di kelompoknya dalam memahami dan menyelesaikan persoalan pada LKPD. Pada komponen *Application* siswa memperlihatkan kinerja yang baik. Inilah yang mendukung mereka untuk dapat menyelesaikan tes akhir secara individu dengan sangat baik. Dengan pembelajaran menggunakan *ELPSA framework* mereka terbiasa menyampaikan ide-idenya dengan berbahasa sehingga memudahkan mereka menyelesaikan persoalan yang menuntut untuk menyampaikannya ide-ide matematisnya. Hasil ini sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Arifin (2015), yaitu bahasa bermanfaat dalam memahami masalah dan membantu mendeskripsikan pemahaman terhadap konsep tertentu dengan tepat.

Kesulitan dalam mengungkapkan ide-ide dalam bahasa, simbol, dan model matematika mempengaruhi kemampuan komunikasi matematis siswa baik secara lisan maupun tulisan. Ini didukung oleh pernyataan Baroody (Ansari, 2012) bahwa komunikasi matematis meliputi lima aspek yaitu representasi, mendengar, membaca, diskusi dan menulis.

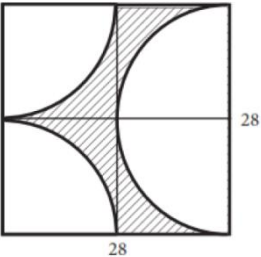
Adanya kelemahan siswa berkaitan dengan menyampaikan ide matematis yang merupakan hasil temuan pada penelitian ini memberikan rekomendasi kepada guru untuk menentukan usaha yang akan digunakan untuk membantu siswa dalam meningkatkan kemampuan matematisnya. Guru diharapkan dapat membiasakan siswa menyelesaikan soal-soal non-rutin, salah satunya soal yang berkaitan dengan komunikasi matematis. Melalui komponen aplikasi pada *ELPSA framework* guru dapat memperbanyak soal non rutin sehingga siswa terbiasa menyampaikan ide-ide matematisnya. Arifin (2015) menyatakan bahwa pembelajaran dengan menggunakan *ELPSA framework* memberi kesempatan

kepada siswa mengkomunikasikan dengan menggunakan bahasa untuk mendeskripsikan pengalaman mereka, menyajikan pengalaman tersebut secara visual atau gambar, menyajikan generalisasi dengan menggunakan simbol, dan mengaplikasikan pengetahuan untuk menyelesaikan masalah-masalah non-rutin dari berbagai konteks maupun situasi.

### 3. Indikator menyatakan gambar atau diagram ke dalam ide-ide matematika

Pada indikator ini, ada sebelas orang siswa yang memberikan jawaban dengan sangat baik. Mereka dapat memahami gambar yang diberikan dan menyelesaikan permasalahan tersebut secara jelas dan sistematis. Selanjutnya ada sepuluh orang siswa yang memberikan jawaban berdasarkan informasi pada soal tetapi masih ada kekeliruan yang dilakukan oleh siswa dalam memahami gambar dan perintah soal, kesalahan dalam menyelesaikan soal, dan kesalahan dalam melakukan perhitungan. Ada tiga orang siswa yang tidak dapat memberikan jawaban. Pada Gambar 5 dapat dilihat contoh salah satu jawaban dari siswa.

3. Tentukanlah keliling dari daerah yang diarsir berikut!



Handwritten student solution:

$$\begin{aligned}
 K_{Q_1} &= \frac{1}{4} \pi r^2 & K_{Q_2} &= \frac{1}{4} \pi r^2 & K_{Q_3} &= K_{Q_4} \\
 &= \frac{1}{4} \pi 14^2 & &= \frac{1}{4} \pi 14^2 & &= 22 \text{ cm} \\
 &= \frac{1}{4} \pi 196 & &= \frac{1}{4} \pi 196 & & \\
 &= 49 \text{ cm} & &= 49 \text{ cm} & &
 \end{aligned}$$

Jadi, keliling daerah diarsir =  $K_{Q_1} + K_{Q_2} + K_{Q_3} + r + r$

$$\begin{aligned}
 &= 49 \text{ cm} + 49 \text{ cm} + 22 \text{ cm} + 22 \text{ cm} + 14 \text{ cm} + 14 \text{ cm} \\
 &= 88 \text{ cm} + 28 \text{ cm} \\
 &= 116 \text{ cm}
 \end{aligned}$$

Jadi, keliling daerah diarsir adalah 116 cm

Gambar 5. Jawaban Salah Satu Siswa pada Indikator Menyatakan Gambar ke dalam Ide-Ide Matematika

Kesalahan-kesalahan yang dibuat oleh siswa untuk menyelesaikan soal komunikasi matematis dalam indikator ini disebabkan oleh berbagai faktor. Faktor tersebut diantaranya adalah mereka belum terbiasa dan kurang teliti dalam menyelesaikan soal tersebut. Ini dapat dilihat dari hasil rekaman video selama pembelajaran

berlangsung dan pengamatan pada beberapa siswa yang terlihat pasif dalam menanggapi pertanyaan yang diberikan oleh guru mulai dari komponen *Experience*. Berdasarkan hasil wawancara dengan beberapa orang siswa, terungkap bahwa mereka jarang mengulang pelajaran di rumah sehingga hal ini membuat mereka sering lupa tentang materi yang telah dipelajari sebagai pengetahuan prasyarat. Padahal komponen *Experience* ini merupakan komponen yang utama dalam pembelajaran karena apabila ide-ide matematika yang terkait dengan pengetahuan awal maka kebermaknaan konsep yang dipelajari dapat diperoleh (Widjaya, Fauzan & Dolk, 2010). Akibat dari kurangnya penguasaan siswa terhadap pengetahuan awal ini menyebabkan siswa pasif pada saat kegiatan diskusi kelompok pada komponen berikutnya yaitu *Language*, *Picture* dan *Symbol*. Apalagi pada komponen *application*, mereka tidak dapat menyelesaikan soal-soal komunikasi tersebut dengan tepat. Hal ini didukung oleh pernyataan Flavel (Resnick, 1981) bahwa keterampilan yang diperoleh siswa pada permulaan belajar dapat mempengaruhi proses belajar selanjutnya karena belajar merupakan suatu hirarki.

Beberapa orang siswa yang lainnya pada awal pembelajaran untuk komponen *Experience* terlihat tidak terlalu aktif dalam menanggapi pertanyaan yang diberikan oleh guru tetapi terlihat lebih aktif pada saat kegiatan diskusi kelompok untuk komponen *Language*, *Picture*, dan *Symbol*. Ini menyebabkan pemahaman mereka tentang konsep yang diajarkan guru menjadi lebih baik sehingga mereka dapat menyelesaikan soal-soal komunikasi matematis pada komponen *Application* dan tes individu. Untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa, guru harus selalu melaksanakan pembelajaran yang membuat siswa termotivasi untuk belajar. Ini didukung oleh hasil penelitian yang dilaksanakan Rini (2016) menemukan bahwa semakin tinggi motivasi belajar maka pemahaman konsep siswa juga semakin baik. Berkaitan dengan komunikasi matematis, Ansari (2009) menyatakan bahwa terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi diantaranya pengetahuan prasyarat, kemampuan membaca, diskusi, dan menulis serta pemahaman matematis. Oleh karena itu guru dan peneliti berikutnya dapat menerapkan *ELPSA Framework* untuk materi matematika lainnya dan memperhatikan faktor-faktor yang mempengaruhi komunikasi matematis siswa.

## KESIMPULAN

Nilai rata-rata kemampuan komunikasi matematis siswa secara berkelompok dengan menerapkan ELPSA *framework* berada dalam kategori tinggi, sedangkan secara individu setelah menerapkan ELPSA *framework* adalah 75% siswa memenuhi kriteria ketuntasan minimal. Kemampuan komunikasi matematis siswa tersebut adalah siswa 1) mampu menyajikan gambar disertai dengan penjelasan yang tepat, 2) mampu memberikan jawaban dengan tepat, jelas, dan bahasa yang mudah dimengerti, dan 3) memahami gambar dengan baik dan mampu memberikan jawaban berdasarkan informasi yang diberikan, dan disampaikan secara sistematis.

Disarankan kepada guru yang akan menerapkan ELPSA *framework* untuk merancang kegiatan yang menarik dan menantang pada komponen *experience* sehingga siswa dapat menyelesaikan dengan bahasa (*language*) mereka sendiri, memvisualkannya (*pictorial*), menemukan kesimpulan dalam bentuk simbol (*symbol*) dan menerapkannya (*application*) pada permasalahan yang non-rutin.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ansari, B. I. (2009). *Komunikasi Matematika Konsep dan Aplikasi*. Banda Aceh: Pena Arifin. (2015). Lesson Plan Berbasis Kerangka Kerja ELPSA untuk Membangun Pemahaman Konsep Penjumlahan dan Pengurangan Bilangan Bulat pada Siswa. *Jurnal Kependidikan*, 14(1), 11-21.
- Hajar, S., & Johar, R. (2016). Implementation of ELPSA Framework in Teaching Integral Using Technology. *International Journal of Science and Applied Technology*, 1(1), 15-21.
- Izzati, N., & Suryadi, D. (2010). Komunikasi Matematik dan Pendidikan Matematika Realistik. *Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika*, 27, 721-729.
- Kemendikbud. (2013). *Kerangka Dasar dan Struktur Kurikulum 2013*. Jakarta: Kemendikbud.
- Lowrie, T., & Patahuddin, S.M. (2015a). ELP SA – Kerangka Kerja untuk Merancang Pembelajaran Matematika. *Jurnal Didaktik Matematika*, 2(1), 2-6.
- Lowrie, T., & Patahuddin, S.M. (2015b). ELP SA as a Lesson Design Framework. *Journal of Mathematics Education*, 6(2), 1-15.
- Lowrie, T., Patahuddin, S.M., & Ihsan (2015). *Pola Bilangan dan Pengajarannya: Penggunaan Kerangka ELPSA*. Australia: University of Canberra. Dipresentasikan pada workshop ELPSA di University of Canberra dan IKIP Mataram, NTB pada tanggal 24 Februari 2015.
- Martin, L., Towers, J., & Pirie, S. (2009). Collective Mathematical Understanding as Improvisation. *International Journal of Mathematical Thinking and Learning*, 8(2), 149-183.
- NCTM. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, VA: NCTM
- Nurhalimah. (2016). *Perkembangan Berfikir Kreatif dan Disposisi Matematis Siswa melalui ELPSA Framework di SMP*. Tesis Magister. Tidak diterbitkan, Universitas Syiah Kuala.
- Nurkencana, Wayan, & Sunarta. (1986). *Evaluasi Pendidikan*. Surabaya: Usaha Nasional
- OECD. (2016). *PISA 2015 Results in Fokus*. New York: Columbia University
- Resnick, L.B., & Ford, W. W. 1981. *The Psychology of Mathematics for Instruction*. University of Pittsburgh
- Rini, E.S. (2016). Pemahaman Konsep dan Motivasi Belajar Matematika Siswa kelas X Madrasah Aliyah Negeri 1 Palu Melalui Model Pembelajaran Berbasis Masalah dan Model Pembelajaran Inkuiri. *E-Jurnal Mitra Sains*, 4(2), 20-29.
- Simanjuntak, M. (2014). *Peningkatan Kemampuan Representasi dan Komunikasi Matematis Siswa SMP pada Materi Transformasi dengan Strategi Think-Talk-Write (TTW) Berbantuan Kartu Domino di Kelas VII SMP Negeri 3 Tebing Tinggi*. Tesis Magister. Tidak diterbitkan, Universitas Negeri Medan.
- Widjaja, W., Fauzan, A., & Dolk, M. (2010). The role of context and teacher's questioning to enhance students' thinking. *Journal of Science and Mathematics Education in Southeast Asia*, 33(2), 168-186.