

PENINGKATAN LITERASI MATEMATIKA MELALUI PEMBELAJARAN ELPSA (EXPERIENCE, LANGUAGE, PICTORIAL, SYMBOLIC, APPLICATION)

Ita Chairun Nissa¹⁾, Sanapiah²⁾, Yuntawati³⁾

¹⁾²⁾³⁾IKIP Mataram

itachairunnissa@ikipmataram.ac.id, sanapiah@ikipmataram.ac.id,

yuntawati@ikipmataram.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pembelajaran ELPSA terhadap literasi matematika siswa di salah satu SMP di Kabupaten Lombok Barat, NTB. Penelitian ini merupakan suatu eksperimen dengan one group pretest-posttest design. Data dikumpulkan melalui tes, wawancara, dan dokumentasi untuk mengukur dan menginvestigasi kemampuan merumuskan (*formulate*), kemampuan mengaplikasikan (*employ*), dan kemampuan menafsirkan (*interpret*). Menggunakan *t*-test diperoleh nilai $t_{hitung} = 2,173$, dan dengan $df = 21, \alpha = 5\%$ diperoleh nilai $t_{tabel} = 1,720$. Karena nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$ berarti ada perbedaan hasil tes secara signifikan antara sebelum dan sesudah perlakuan. Berdasarkan temuan penelitian maka pembelajaran ELPSA dapat dirujuk sebagai salah satu pendekatan untuk meningkatkan literasi matematika siswa.

Kata Kunci: Literasi Matematika, ELPSA, Relasi dan Fungsi

1. PENDAHULUAN

Literasi matematika telah menjadi perhatian utama para pendidik di Indonesia, terutama sejak dirilisnya hasil tes PISA yang menunjukkan bahwa siswa masih lemah dalam menggunakan matematika untuk memecahkan masalah. Literasi matematika berkaitan dengan kecakapan menggunakan keterampilan dan kompetensi matematika yang diperoleh melalui pendidikan dan pengalaman hidup untuk memecahkan masalah kehidupan sehari-hari. Proses dasar yang berkaitan dengan hal tersebut disebut dengan matematisasi. Matematisasi adalah suatu proses mengubah konteks masalah kehidupan sehari-hari ke dalam model matematika untuk menyelesaikannya. Matematisasi melibatkan proses menafsirkan dan mengevaluasi masalah yang dicerminkan pada solusi yang benar-benar menjawab masalah yang diberikan (OECD, 2013). Indonesia sebagai negara mitra OECD ikut disurvei oleh PISA. Hasil tes PISA tahun 2012 membuat Indonesia menduduki ranking 64 dari 65 negara dan pada tahun 2015 Indonesia menduduki ranking 62 dari 70 negara. Walaupun terjadi peningkatan ranking, namun hal ini belum menunjukkan bahwa Indonesia mampu bersaing dengan Negara tetangga seperti Singapura dan Thailand yang berturut-turut menduduki ranking 1 dan 54 (Schleicher, 2015). Berdasarkan data tersebut maka literasi matematika siswa SMP di Indonesia masih perlu untuk ditingkatkan.

Literasi matematika harus termuat dalam kurikulum matematika sekolah dan penilaian terhadap literasi matematika siswa tidak dapat dipisahkan dari pembelajaran yang ada, karena pengetahuan dan kemampuan siswa dalam memecahkan masalah kehidupan sehari-hari sangat bergantung pada apa dan bagaimana matematika diajarkan di sekolah dan bagaimana para guru membelajarkan pemecahan masalah (Nissa & Kinasih, 2014). Namun,

kenyatannya masih banyak siswa yang belajar matematika dari penjelasan guru saja. Bank Dunia juga menyatakan bahwa penerapan pendekatan pembelajaran yang berpusat pada guru, pengaruh isi dalam buku teks yang bersifat simbolis dan keraguan siswa dalam mengajukan pertanyaan adalah karakteristik kegiatan pembelajaran matematika yang sering terjadi di Indonesia (Johar & Hajar, 2017). Proses pembelajaran semacam itu juga ditemukan dalam pembelajaran relasi dan fungsi di salah satu Sekolah Menengah Pertama di kota Mataram, NTB. Menurut hasil analisa guru terhadap hasil kerja siswa pada saat ujian matematika, menunjukkan bahwa siswa masih kesulitan untuk mengkontruksi solusi dari masalah matematika yang diberikan. Kesulitan itu disebabkan oleh ketidakmampuan siswa menghubungkan konsep matematika yang telah dipelajari dengan masalah matematika. Beck (2003) menyatakan bahwa pemahaman konsep sangat penting dikuasai siswa agar dapat memiliki literasi matematika dan sebaliknya bahwa literasi matematika merupakan indikator dari kemampuan siswa dalam memahami konsep.

Untuk meningkatkan kemampuan literasi matematika siswa, maka perlu menerapkan model/pendekatan pembelajaran berbasis konstruktivisme yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari (Budiono, 2014). Salah satu pendekatan pembelajaran yang berbasis konstruktivisme adalah ELPSA (*Experience, Language, Pictorial, Symbolic, Application*). ELPSA dikembangkan oleh tim RIPPLE (*Research Institute for Professional Practice, Learning & Education*) yang diketuai oleh Prof. Tom Lowrie dari Charles Sturt University Australia (Syahdan, 2017). ELPSA dikenalkan di NTB mulai tahun 2014 melalui proyek penelitian selama empat tahun dari Department of Foreign Affairs and Trade (DFAT), Australia dengan judul "*Promoting Mathematics Engagement and Learning Opportunities for Disadvantages Community*" (Mutohir, Lowrie & Patahuddin, 2017). Dalam konsep ELPSA, matematika dipandang sebagai bentuk abstrak dari realitas sehingga pembelajarannya merupakan suatu proses aktif dimana siswa mengkonstruksi sendiri caranya dalam memahami sesuatu melalui proses berpikir secara individu dan interaksi sosial dengan orang lain (Lowrie & Patahuddin, 2015).

Pembelajaran ELPSA dimulai dengan kegiatan guru mengeksplorasi pengetahuan awal siswa dan melibatkan siswa dalam diskusi ide-ide matematika (*Experience*). Selanjutnya siswa diberikan kesempatan untuk membahasakan ide-idenya dan menghubungkan pengalamannya dengan istilah matematika untuk mengupayakan pemaknaan (*Language*) yang diperkuat dengan penggunaan representasi visual dalam menyajikan ide-ide matematika berupa benda konkrit/model/gambar (*Pictorial*). Representasi visual merupakan jembatan untuk mencapai pemahaman matematika sebagai Bahasa universal. Komponen ini melibatkan aktivitas siswa dalam menyajikan, mengkonstruksi, dan memanipulasi informasi dalam bentuk simbol. Simbol dapat meliputi bentuk-bentuk aljabar, barisan bilangan, maupun pernyataan matematika (*Symbolic*). Kemudian pada bagian akhir, siswa akan menggunakan representasi simbol secara efektif untuk memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari (*Application*). Pembelajaran yang berbasis aplikasi bermanfaat bagi siswa dalam menyelesaikan masalah (Lowrie & Patahuddin, 2015).

Diterapkannya ELPSA di NTB kemudian memotivasi peneliti untuk memecahkan masalah lemahnya literasi matematika siswa kelas VIII di salah

satu sekolah tersebut. Sehingga penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh pembelajaran ELPSA terhadap literasi matematika siswa. Literasi matematika yang dimaksud dalam penelitian ini merujuk pada indikator literasi matematika dalam PISA yaitu kemampuan merumuskan (*formulate*), kemampuan mengaplikasikan (*employ*), dan kemampuan menafsirkan (*interpret*).

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan suatu eksperimen yang menggunakan *one group pretest-posttest design*. Subjek penelitian adalah siswa SMP kelas VIII di salah satu sekolah menengah pertama di kota Mataram, NTB. Data dikumpulkan menggunakan tes, wawancara, dan dokumentasi. Dalam penelitian ini, tes memuat masalah matematika kontekstual, wawancara memuat pertanyaan-pertanyaan untuk menginvestigasi kemampuan siswa dalam menggunakan matematika untuk memecahkan masalah, dan dokumentasi digunakan untuk mengumpulkan hasil kerja siswa pada LKS (Lembar Kerja Siswa). Indikator literasi matematika diadaptasi dari (OECD, 2013) yang dapat dilihat pada tabel 1. Hasil kerja siswa untuk setiap indikator literasi matematika diberikan skor yaitu; skor 4 = Sangat Baik, skor 3 = Baik, skor 2 = Cukup, dan skor 1 = Kurang.

Tabel 1. Indikator literasi matematika

Literasi Matematika	Indikator
Kemampuan merumuskan (<i>formulate</i>)	Memformulasikan situasi secara matematika. Dalam hal ini siswa harus mampu menghasilkan suatu pola/aturan matematika yang merepresentasikan masalah yang diberikan.
Kemampuan mengaplikasikan (<i>employ</i>)	Menggunakan konsep, fakta, prosedur dan penalaran matematika. Dalam hal ini siswa harus mampu menyelesaikan pola/aturan matematika yang diperoleh menjadi solusi matematika.
Kemampuan menafsirkan (<i>interpret</i>)	Menginterpretasi, menerapkan dan mengevaluasi hasil yang diperoleh. Dalam hal ini siswa harus mampu memeriksa dan menjustifikasi bahwa solusi matematika yang diperoleh adalah benar. Siswa juga harus mampu mentransfer solusi matematika menjadi solusi yang sebenarnya sesuai dengan masalah nyata.

Skor siswa pada setiap indikator literasi matematika kemudian dikonversi menjadi nilai standar dengan skala lima seperti pada tabel 2.

Tabel 2. Kriteria literasi matematika

Interval	Kriteria
$x > \text{Mean} + 1,5 \text{ SD}$	Sangat Baik
$\text{Mean} + 0,5 \text{ SD} < x \leq \text{Mean} + 1,5 \text{ SD}$	Baik
$\text{Mean} - 0,5 \text{ SD} < x \leq \text{Mean} + 0,5 \text{ SD}$	Cukup
$\text{Mean} - 1,5 \text{ SD} < x \leq \text{Mean} - 0,5 \text{ SD}$	Kurang
$x < \text{Mean} - 1,5 \text{ SD}$	Sangat Kurang

Data tes siswa yang diperoleh kemudian dianalisis dengan statistik *t-test* untuk menguji pengaruh pembelajaran ELPSA terhadap literasi matematika.

Uji statistik *t-test* akan membandingkan hasil *pretest* dengan *posttest*. Rumus (1) di bawah ini merupakan rumus *t-test* yang digunakan.

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{(n_1-1)s_1^2 + (n_2-1)s_2^2}{n_1+n_2-2} \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}} \dots (1)$$

3. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pembelajaran matematika berbasis ELPSA dalam penelitian ini dilakukan dalam empat pertemuan yang membahas materi relasi dan fungsi. Menggunakan rumus (1) kemudian diperoleh hasil analisa data yang ditunjukkan pada tabel 2.

Tabel 2. Data Hasil Penelitian

	<i>min</i>	<i>max</i>	\bar{x}	s^2	t_{hitung}	t_{tabel}
<i>Pre-test</i>	50	65	56,81	516,52	2,173	1,720
<i>Post-test</i>	80	90	81,81	2392,94		

Tabel 1 menunjukkan adanya peningkatan rata-rata nilai antara *pre-test* dan *post-test*. Menggunakan *t-test* diperoleh nilai $t_{hitung} = 2,173$. Dengan $df = 21$ dan $\alpha = 5\%$ diperoleh nilai $t_{tabel} = 1,717$. Karena nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$ berarti hipotesis penelitian ini diterima yaitu ada perbedaan hasil tes secara signifikan antara sebelum dan sesudah perlakuan. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa telah terjadi peningkatan literasi matematika yang dipengaruhi oleh pembelajaran ELPSA. Hasil ini didukung pula oleh rata-rata nilai aspek kemampuan merumuskan (*formulate*) pada kriteria “Sangat Baik”, kemampuan mengaplikasikan (*employ*) pada kriteria “Baik”, dan kemampuan menafsirkan (*interpret*) pada kriteria “Baik”. Peningkatan literasi matematika ini terjadi karena siswa belajar secara bertahap melalui komponen E, L, P, S, dan A dalam memahami konsep relasi dan fungsi. Konsep relasi dikenalkan kepada siswa melalui kejadian sehari-hari. Dalam penelitian ini, digunakan masalah kompleks perumahan yang erat dengan pengalaman sehari-hari siswa seperti yang ditunjukkan pada gambar 1.

Pemilihan masalah yang akan diberikan kepada siswa dalam proses belajar mengajar sangatlah penting (Herman, 2007a). Siswa memerlukan pengalaman dan praktik dalam memformulasi dan menyelesaikan masalah (Herman, 2007b). Gambar 1 menunjukkan suatu kompleks perumahan yang memuat berbagai bentuk rumah, kendaraan, dan atribut lain yang menyertainya. Siswa kemudian diminta untuk mengidentifikasi berbagai karakteristik yang terkait dengan dua objek yaitu; (1) objek rumah seperti bentuk, warna, nomor, nama pemilik, dan jenis pagar rumah, dan (2) objek kendaraan seperti jenis, model, warna, nomor, dan banyak roda kendaraan. Aktivitas ini dilakukan agar siswa mampu merepresentasikan permasalahan secara akurat dengan cara memahami situasi dan kunci utama permasalahan untuk menentukan unsur matematika inti dan mengabaikan unsur-unsur yang tidak relevan (Herman, 2007b). Gambar 2 menunjukkan contoh hasil kerja siswa pada komponen E.



Gambar 1. Masalah kompleks perumahan

Amati gambar denah rumah (lampiran 1) kemudian identifikasi karakteristik yang berkaitan dengan rumah dan kendaraan. Tuliskan hasil pengamatanmu pada tabel 1 dan tabel 2.

Tabel 1. Hasil identifikasi karakteristik yang berkaitan dengan rumah

Komponen yang diamati	Karakteristik
1. Bentuk rumah	a. Rumah bertingkat satu b. Rumah bertingkat dua
2. Warna rumah	a. Asa - abu b. Putih
3. Nomor rumah	a. Nomor 1 d. Nomor 4 b. Nomor 2 e. Nomor 5 c. Nomor 3 f. Nomor 6
4. Pemilik rumah	a. Pak Saesaja d. Pak Haris b. Pak Budi e. Pak Dadi c. Pak Tom f. Pak Innan
5. Pagar rumah	a. Pagar berpagar b. Pagar tidak berpagar

Kita dapat mengamati banyak hal dari sebuah rumah, misalnya rumah pak Haris yang terletak di jalan Majapahit no. 4. Rumah pak Haris adalah rumah bertingkat dua yang memiliki cat rumah berwarna putih. Di dalamnya, pak Haris memiliki beberapa kendaraan seperti mobil dan sepeda yang masing-masing berwarna abu-abu dan hijau.

Tabel 2. Hasil identifikasi karakteristik yang berkaitan dengan kendaraan

Komponen yang diamati	Karakteristik
3. Jenis kendaraan	a. Sepeda c. Mobil b. Sepeda motor
4. model kendaraan	a. motor sport e. sedan b. Sepeda olahraga f. motorbur c. Vespa

Komponen yang diamati

Komponen yang diamati	Karakteristik
3. warna kendaraan	a. Putih d. Hijau b. Abu-abu e. Biru c. Kuning f. Merah
4. Beda kendaraan	a. Roda dua b. Roda empat
5. Warna kendaraan	a. Oranye b. Hitam

AKTIVITAS - 2
Apa yang sudah kita kerjakan pada tabel 1 dan tabel 2 adalah memuatkan setiap komponen yang diamati menjadi beberapa karakteristik. Oleh karena itu, kita dapat memuliskan hasil pengamatan pada tabel 1 dan tabel 2 dalam bentuk himpunan dan tuliskan pada tabel 3 di bawah ini.

Tabel 3. Menuliskan Himpunan

Nama Himpunan	Cara Menuliskan Himpunan
Himpunan bentuk rumah	$H = \{ \text{rumah bertingkat satu, rumah bertingkat dua} \}$
Himpunan warna rumah	$H = \{ \text{putih, abu-abu} \}$
Himpunan nomor rumah	$H = \{ 1, 2, 3, 4, 5, 6 \}$
Himpunan pemilik rumah	$H = \{ \text{Saesaja, Budi, Tom, Haris, Dadi, Innan} \}$
Himpunan pagar rumah	$H = \{ \text{rumah berpagar, rumah tidak berpagar} \}$
Himpunan jenis kendaraan	$H = \{ \text{sepeda, sepeda motor, mobil} \}$
Himpunan model kendaraan	$H = \{ \text{motor sport, sedan, motorbur} \}$
Himpunan warna kendaraan	$H = \{ \text{putih, abu-abu, kuning, biru, merah} \}$
Himpunan beda kendaraan	$H = \{ \text{roda dua, roda empat} \}$
Himpunan warna kendaraan	$H = \{ \text{oranye, hitam} \}$

Gambar 2. Contoh hasil kerja siswa pada komponen E

Hasil kerja pada komponen E ini menunjukkan bahwa siswa mampu menguraikan berbagai karakteristik yang terkait dengan objek rumah dan kendaraan. Kemampuan siswa dalam mengidentifikasi karakteristik objek yang ada dalam masalah tersebut kemudian menjadi dasar bagi siswa untuk dapat membuat himpunan yang sesuai dengan karakteristik tersebut. Contohnya pada karakteristik jenis kendaraan terdiri dari sepeda, sepeda motor, dan mobil, sehingga dapat dibuat himpunan jenis kendaraan = {sepeda, sepeda motor, dan mobil}. Landasan mengenai himpunan ini penting diberikan karena himpunan

merupakan pembicaraan dasar dalam matematika yang harus dikuasai oleh siswa sebelum mempelajari fungsi.

Selanjutnya siswa diminta untuk menentukan manakah himpunan-himpunan yang mungkin direlasikan. Contohnya himpunan pemilik rumah = {Sanjaya, Budi, Tom, Haris, Dadi, Imran} dengan himpunan bentuk rumah {rumah satu lantai, rumah dua lantai} dapat direlasikan karena setiap bentuk rumah pada kompleks perumahan tersebut masing-masing memiliki pemiliknya. Berdasarkan hal ini maka siswa dapat membuat relasi dengan nama "pemilik rumah". Di sisi lain terdapat dua himpunan yang nampak kurang logis apabila direlasikan yaitu himpunan pagar rumah = {pagar besi, pagar kayu, tidak ada pagar} dengan himpunan banyak roda kendaraan = {roda dua, roda empat}. Hal ini membuat siswa juga kesulitan untuk memberi nama relasi yang bermakna. Melalui aktivitas ini siswa belajar untuk berpikir logis dan kritis terhadap suatu masalah yang ada disekitarnya, karena kemampuan ini berkaitan dengan kemampuan mengidentifikasi, menganalisis, dan memecahkan masalah secara kreatif dan berpikir logis sehingga menghasilkan pertimbangan dan keputusan yang tepat (Fakhriyah, 2014).

Berdasarkan relasi-relasi yang berhasil dibuat oleh siswa, kemudian siswa mengidentifikasi manakah relasi yang merupakan fungsi. Dalam hal ini, siswa belajar untuk mengamati perbedaan relasi dengan fungsi dan menjelaskan kepada siswa lainnya. Pada pembelajaran ELPSA, tahapan ini terkait dengan komponen *L (Language)* dimana siswa mencoba menyampaikan pikirannya dengan bahasa sendiri atau masih bersifat informal yang berasal dari pengalaman mereka sendiri. Beberapa istilah yang dikenalkan oleh guru dalam pembelajaran ini antara lain "relasi yang bermakna", "relasi yang merupakan fungsi", "relasi yang bukan merupakan fungsi", "*domain*", "*kodomain*", "*range*", dan "korespondensi satu-satu". Hal ini sejalan dengan pendapat (Qohar dan Sumarno, 2013) bahwa tujuan belajar bahasa dalam matematika adalah untuk berkomunikasi secara matematis sehingga siswa mampu untuk merefleksikan dan menjelaskan gagasan mereka secara matematis, menjelaskan atau mengklarifikasi gagasan, situasi, atau relasi matematika dalam bahasa sehari-hari atau tertulis, serta untuk membaca, mengklarifikasi, dan memeriksa presentasi matematis secara bermakna. Gambar 3 menunjukkan contoh hasil kerja siswa pada komponen L.

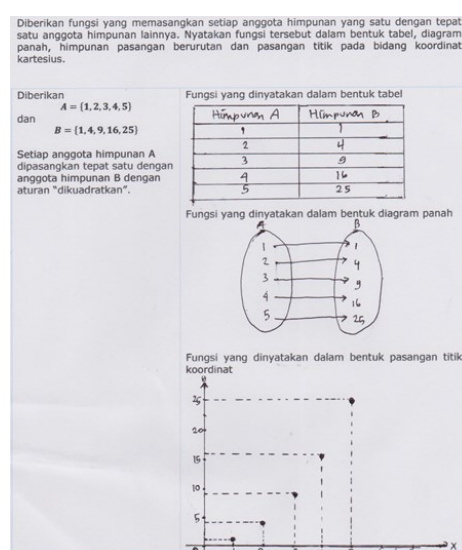
Diberikan beberapa relasi antara dua himpunan. Tentukan manakah relasi yang merupakan fungsi serta berikan alasan yang mendukung jawabanmu.

MASALAH MATEMATIKA

- Relasi antara himpunan nama siswa dan himpunan bulan kelahiran
 Relasi ini adalah fungsi karena satu siswa pasti hanya memiliki satu bulan kelahiran saja (tidak mungkin ada siswa lahir lebih dari satu kali di bulan yang sama/berbeda)
- Relasi antara himpunan nama penduduk Indonesia dan nomor KTP
 Relasi ini adalah fungsi karena satu penduduk Indonesia hanya memiliki satu nomor KTP (nomor KTP unik/tunggal untuk satu penduduk Indonesia)
- Relasi antara himpunan bilangan asli dan himpunan bilangan kuadrat dari bilangan asli
 Relasi ini adalah fungsi karena satu bilangan asli apabila dikuadratkan hanya akan memiliki satu nilai saja (tidak ada satu bilangan asli yang dikuadratkan akan menghasilkan nilai kuadrat yang berbeda)
- Relasi "kurang dari" antara $A = \{0,1,2\}$ dan $B = \{-3,-2,-1,0,1,2,3\}$
 Relasi ini bukan fungsi karena ada anggota himpunan A yang memiliki peta lebih dari satu di himpunan B, yaitu $0 < -3$ dan $0 < -2, 1st$.
- Relasi "faktor dari" antara $P = \{2,5,9\}$ dan $Q = \{6,15,27,31\}$
 Relasi ini adalah fungsi karena setiap anggota himpunan P memiliki peta hanya tepat satu di himpunan Q, yaitu: 2 faktor dari 6, 5 faktor dari 15, dan 9 faktor dari 27.

Gambar 3. Contoh hasil kerja siswa pada komponen L

Mampu membahasakan fungsi saja belum cukup untuk membuat siswa benar-benar memahami fungsi, oleh karena itu perlu bagi siswa untuk dapat menggambarkan pemikirannya secara visual agar guru dapat menilai sampai sejauh mana siswa telah memahami materi yang diajarkan. Pada pembelajaran ELPSA, tahapan ini terkait dengan komponen *P (Pictorial)* dimana siswa diminta untuk merepresentasikan fungsi dalam bentuk tabel, diagram panah, dan titik-titik pada koordinat kartesius. Visualisasi ini membantu siswa untuk dapat menyatakan fungsi secara simbolik. Hal ini sejalan dengan psikologi Bruner (Aryanti, 2013) yang menyatakan bahwa pembelajaran akan lebih bermakna dan lebih cepat mencapai tujuan jika dimulai dari tahapan konkret (*enactive*) yakni menggunakan obyek sesungguhnya, kemudian semi konkret (*econic*) yakni obyeknya diganti gambar, dan terakhir abstrak (*symbolic*) yakni sajiannya hanya dalam bentuk simbol yang hanya berupa huruf atau angka saja. Apabila siswa mengalami pembelajaran matematika untuk setiap topiknya dengan perlakuan seperti ketiga tahapan tersebut, maka siswa akan mampu mengembangkan pengetahuannya jauh melampaui apa yang pernah mereka terima dari gurunya. Gambar 4 menunjukkan contoh hasil kerja siswa pada komponen P.


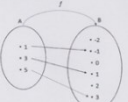


Gambar 4. Contoh hasil kerja siswa pada komponen P


Menggunakan bantuan visualisasi pada komponen sebelumnya kemudian siswa belajar untuk menyatakan fungsi dalam bahasa universal matematika atau secara simbolik. Komponen *S* (*Symbolic*) inilah yang merupakan matematika formal. Siswa perlu menguasai komponen ini karena objek kajian matematika bersifat abstrak. Beberapa contoh simbolik dalam pembelajaran relasi dan fungsi antara lain “mendefinisikan relasi dan fungsi”, “mengidentifikasi karakteristik relasi yang merupakan fungsi”, “menentukan *domain*, *codomain* dan *range* fungsi”, “merumuskan banyaknya fungsi yang dapat dibuat dari dua himpunan”, dan “menyatakan fungsi dalam bentuk himpunan pasangan berurutan dan rumus fungsi”. Kemampuan siswa menggunakan simbol dalam menyajikan ide-ide matematika ini sejalan dengan teori Piaget dalam Suparno (2011) yang menyatakan bahwa siswa SMP (umur 11/12-18 tahun) berada dalam tahap berpikir operasional formal, dimana siswa sudah mampu berpikir abstrak dan logis untuk menarik kesimpulan, menafsirkan dan mengembangkan hipotesa. Gambar 5 menunjukkan contoh hasil kerja siswa pada komponen S.

AKTIVITAS

Untuk himpunan-himpunan yang terkait bilangan riil, maka fungsi yang terjadi diantara dua himpunan dapat dinyatakan dalam bentuk rumus fungsi. Rumus fungsi menyederhanakan semua bentuk pemasangan setiap anggota himpunan yang satu ke anggota himpunan yang lain. Sekarang marilah kita menyatakan fungsi-fungsi di bawah ini dalam bentuk rumus dan memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari dengan memanfaatkan rumus fungsi.


Fungsi		Rumus Fungsi
Diberikan fungsi dalam bentuk tabel seperti di bawah ini.	Setiap nilai x berpasangan tepat satu dengan nilai $f(x)$ dengan aturan "dikudratkan"	Nilai $f(x)$ diperoleh dari kuadrat nilai x . Sehingga rumus fungsinya adalah $f(x) = x^2$
Diberikan fungsi dalam bentuk himpunan pasangan berurutan seperti di bawah ini.	{(0,3), (1,4), (2,5), (3,6), (4,7), (5,8)}	Nilai $f(x)$ diperoleh dari nilai x ditambah 3. Jadi rumus fungsinya $f(x) = x + 3$
Diberikan fungsi dalam bentuk pasangan titik koordinat pada bidang kartesius seperti di bawah ini.		Nilai $f(x)$ diperoleh dari dua kali nilai x . Jadi rumus fungsinya adalah $f(x) = 2x$
Diberikan fungsi dalam bentuk diagram panah seperti di bawah ini.		Nilai $f(x)$ diperoleh dari nilai x dikurangi dengan 2. Sehingga rumus fungsinya adalah $f(x) = x - 2$

Pohon pada gambar di bawah ini tumbuh 20 cm setiap tahun.



1. Bagaimana cara menentukan penambahan tinggi pohon setiap tahun?
2. Berapa cm tinggi pohon bertambah pada tahun ke-5?
3. Apabila tinggi pohon saat ditanam adalah 42 cm, maka berapa tinggi pohon setelah 10 tahun?

Terdapat sebuah tangki yang berisi air sebanyak 1000 liter. Karena tangki sudah rusak, maka terjadi kebocoran seperti pada gambar di bawah ini.



1. Bagaimana cara menentukan volume air setiap menit?
2. Berapa sisa air dalam tangki pada menit ke-10?
3. Berapa jam waktu yang dibutuhkan sehingga tangki air tersebut kosong?

1. Misalkan tahun = x , maka Penambahan tinggi Pohon yang beraturan pada tahun adalah $h(x) = 20x$
2. Penambahan tinggi Pohon pada tahun ke-5 adalah $h(5) = 20 \cdot 5 = 100$. Jadi pada tahun ke-5 Pohon bertambah tinggi 100 cm.
3. Penambahan tinggi Pohon pada tahun ke-10 adalah $h(10) = 20 \cdot 10 = 200$. Jadi pada tahun ke-10 Pohon bertambah 200 cm. Maka tinggi Pohon sekarang adalah $42 + 200 = 242$ cm.
4. Misalkan menit = m , maka penurunan jumlah air dalam tangki adalah $v(m) = 1000 - 4m$.
2. Sisa air dalam tangki pada menit ke-10 adalah $v(10) = 1000 - 4(10) = 960$. Jadi sisa air pada menit ke-10 adalah 960 liter.
3. Kondisi pada saat tangki air kosong dapat ditunjukkan $v(m) = 0$. Sehingga waktu yang dibutuhkan adalah $v(m) = 1000 - 4m$
 $0 = 1000 - 4m$
 $4m = 1000$
 $m = 1000/4 = 250$
Jadi waktu yang dibutuhkan sehingga tangki air kosong adalah 250 menit atau 4 jam 10 menit.

Gambar 5. Contoh hasil kerja siswa pada komponen S

Komponen terakhir dalam pembelajaran ELPSA adalah *A (Application)*. Pada tahap ini siswa menggunakan fungsi untuk memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari atau masalah matematika yang lebih kompleks. Banyak masalah sehari-hari yang terkait dengan fungsi seperti (1) pada bidang kesehatan yaitu masalah dosis obat, (2) pada bidang ekonomi yaitu menghitung biaya pemakaian listrik, biaya taksi, pengaruh kenaikan harga bahan bakar dengan harga barang-barang, (3) pada bidang sosial yaitu menghitung laju pertumbuhan penduduk, dan pada bidang-bidang lainnya dalam kehidupan. Pada penelitian ini, masalah matematika yang diberikan kepada siswa adalah masalah kontekstual yang menuntut siswa harus mampu melakukan transfer masalah dalam konteks ke dalam model matematika (rumus fungsi), terampil menggunakan prinsip/prosedur yang berkaitan dengan fungsi, dan mengeksekusi prosedur tersebut untuk menemukan solusi nyata. Gambar 6 menunjukkan contoh hasil kerja siswa pada komponen A.

MASALAH MATEMATIKA

1. Dalam rangka memperingati hari kemerdekaan Indonesia, Budi bersama temannya diberikan tugas oleh sekolah untuk menghias dinding sekolah dengan lampu flip flop. Dinding sekolah Budi terbuat dari batu bata dimana permukaannya memiliki ukuran panjang p dan lebar l . Budi akan memasang lampu flip flop mengikuti pola anak tangga seperti pada gambar. Jika pada gambar diberikan tiga rangkaian batu bata, maka:

a. Bagaimana bentuk fungsi yang menyatakan panjang kabel lampu flip flop untuk n rangkaian batu bata?

b. Apabila ukuran panjang batu bata adalah 12 cm dan lebar 8 cm, maka berapa panjang kabel lampu flip flop yang harus dipasang pada rangkaian batu bata yang ke-6?

Berdasarkan pola di atas, misalkan n adalah banyak rangkaian anak tangga untuk memasang lampu flip flop, maka panjang kabel lampu flip flop dapat ditentukan dengan formula:

$$f(n) = (n+1)p + 2nl$$

Gambar 6. Contoh hasil kerja siswa pada komponen A

4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisa data dengan t -test diperoleh bahwa terdapat perbedaan hasil *pretest-posttest* yang signifikan secara statistik. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa telah terjadi peningkatan literasi matematika siswa yang dipengaruhi oleh penerapan pembelajaran ELPSA. Hasil ini didukung pula dengan kemampuan siswa yang baik dalam hal merumuskan (*formulate*), mengaplikasikan (*employ*), dan menafsirkan (*interpret*) dimana kemampuan ini dibangun secara bertahap melalui komponen E , L , P , S , dan A .

5. DAFTAR PUSTAKA

- Aryanti, D., & Nursangaji, A. (2013). Kemampuan Representasi Matematis Menurut Tingkat Kemampuan Siswa Pada Materi Segi Empat di SMP. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 2(1).
- Beck, Pam; et al. (2003). *Mathematics Assessment: A practical Handbook for Grades 6-8*. USA: NCTM.
- Budiono, C. S. (2014). PBM Berorientasi PISA Berpendekatan PMRI Bermedia LKPD Meningkatkan Literasi Matematika Siswa SMP. *Unnes Journal of Mathematics Education*, 3(3).
- Fakhriyah, F. (2014). Penerapan Problem Based Learning dalam Upaya Mengembangkan Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 3(1).
- Herman, T. (2007a). Pembelajaran berbasis masalah untuk meningkatkan kemampuan berpikir matematis tingkat tinggi siswa sekolah menengah pertama. *Jurnal Educationist*, 1(1), 47-56.
- Herman, T. (2007b). Pembelajaran berbasis masalah untuk meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa SMP. *Cakrawala Pendidikan*, 1(1), 41-62.

- Johar, R., & Hajar, S. (2017). Implementation of ELPSA Framework in Teaching Integral Using Technology. *International Journal of Science and Applied Technology*, 1(1), 15-21.
- Lowrie, T., & Patahuddin, S. M. (2015). ELPSA as a lesson design framework. *Journal on Mathematics Education*, 6(2), 77-92.
- Mutohir, T. C., Lowrie, T., & Patahuddin, S. M. (2017). The Development of a Student Survey on Attitudes towards Mathematics Teaching-Learning Processes. *Journal on Mathematics Education*, 9(1), 1-14.
- Nissa, I. C., & Kinasih, I. P. (2014). Analisis Kemampuan Problem Solving Guru Matematika SMP Berstandar PISA Sebagai Pendukung Implementasi Kurikulum 2013. *Jurnal Kependidikan*, 13(3), 239-249.
- OECD. (2013). PISA 2012 Results: *What Students Know and Can Do – Student Performance in Mathematics, Reading and Science (Volume I)*. USA: OECD Publishing.
- Schleicher, Andreas. (2015). *PISA Result in Focus*. USA: OECD.
- Suparno, P. (2001). *Teori perkembangan kognitif jean piaget*. Kanisius.
- Syahdan, S. (2017). The Effectiveness of The Implementation of Experience, Language, Pictorial, Symbol, and Application (ELPSA) in Mathematics Learning Based on Bruners Theory to Class VII Students at SMPN 29 in Makassar. *Jurnal Daya Matematis*, 4(2), 192-206.