
**PENERAPAN PENDEKATAN *PROBLEM BASED LEARNING* BERBASIS
SCAFFOLDING UNTUK MENINGKATAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI
MATEMATIS SISWA SEKOLAH DASAR**

Ariyanti

Dinas Pendidikan KCD Wilayah VII Kota Bandung, Jawa Barat

aryantiba28@gmail.com

Received: 3 Februari 2020

Revised: 27 Februari 2020

Accepted: 27 Februari 2020

ABSTRACT

The research aims to improve students' communication mathematis skills through the provision of an experiment that is the application of a problem based learning approach based scaffolding in elementary school students. The research design uses Quasi-Experimental design with pre-posttest design. This research was conducted in 6 classes from 3 different elementary schools in Bandung with the number of research subjects consisting of 2 classes, namely the experimental class and the control class. Experimental class getting learning with problem based learning approach based scaffolding and control class getting conventional learning. The number of subjects was 191 students with details: in the experimental class were 89 students and the control class were 102 students, each of whom was spread over 3 different elementary schools. The results showed that there was an increase in mathematical communication skills after PBL-based scaffolding compared with students taught by conventional methods, where the estimated marginal mean value in the experimental group was higher than in the control group, which was $0.318 > 0.124$.

Keyword: *Problem Based Learning, Problem Based Learning based Scaffolding, communication mathematis skills*

PENDAHULUAN

Standar isi untuk satuan pendidikan dasar dan menengah mata pelajaran matematika (Peraturan Menteri Pendidikan Nasional No. 22 Tahun 2006 tanggal 23 Mei 2006 tentang Standar Isi) disebutkan bahwa salah satu tujuan pembelajaran matematika adalah supaya siswa memiliki kemampuan mengkomunikasikan gagasan dengan simbol, tabel, diagram, atau media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah. Tujuan permendiknas ini, sejalan dengan tujuan umum pembelajaran matematika yang dirumuskan *National Council of Teacher of Mathematics* (NCTM)

Ariyanti, Penerapan Pendekatan *Problem Based Learning* Berbasis *Scaffolding* Untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Sekolah Dasar

(2000), salah satu tujuan pembelajaran matematika menurut NCTM adalah belajar untuk berkomunikasi (*mathematical communication*). Tetapi faktanya masih banyak guru yang kurang memperhatikan permendiknas dan tujuan yang ada dalam NCTM tersebut. Menurut Ruseffendi (Ansari, 2012) bagian terbesar dari matematika yang dipelajari siswa di sekolah tidak diperoleh melalui eksplorasi matematik, tetapi melalui pemberitahuan. Kenyataan di lapangan juga menunjukkan demikian, bahwa kondisi pembelajaran yang berlangsung di kelas membuat siswa pasi (product oriented education).

Pembelajaran matematika menuntut siswa memiliki kemampuan dasar yaitu kemampuan komunikasi matematika. Komunikasi matematis adalah suatu cara siswa untuk menyatakan dan menafsirkan gagasan-gagasan matematika secara lisan maupun tertulis, baik dalam bentuk gambar, tabel, diagram, rumus, ataupun demonstrasi (Prayitno dkk, 2013) Kemampuan komunikasi matematika siswa perlu dikembangkan, karena melalui komunikasi matematika siswa dapat berpikir matematis baik secara lisan maupun tulisan. Siswa harus mampu memberi respon dengan tepat, antara sesama siswa maupun antara siswa dengan guru selama proses pembelajaran berlangsung. Komunikasi memainkan peran penting dalam membantu siswa membangun hubungan informal dan gagasan intuitif dengan bahasa dan simbolisme matematika. Komunikasi matematis mencakup komunikasi secara tertulis maupun lisan/verbal yang dapat berupa kata-kata, gambar, tabel, dan sebagainya yang menggambarkan proses berpikir siswa. Bentuk lain komunikasi matematis adalah berupa uraian pemecahan masalah atau pembuktian matematika yang menggambarkan kemampuan siswa dalam mengorganisasi berbagai konsep untuk menyelesaikan masalah. Proses komunikasi dapat membantu siswa membangun pemahamannya terhadap ide-ide matematika dan membuatnya mudah dipahami. Ketika siswa ditantang untuk berpikir tentang matematika dan mengkomunikasikannya kepada orang/siswa lain secara lisan maupun tertulis, secara tidak langsung mereka dituntut untuk membuat ide-ide matematika itu lebih terstruktur dan menyakinkan, sehingga ide-ide itu menjadi lebih mudah dipahami. Dengan demikian, proses Ariyanti, Penerapan Pendekatan *Problem Based Learning* Berbasis *Scaffolding* Untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Sekolah Dasar

komunikasi akan bermanfaat bagi siswa terhadap pemahamannya akan konsep-konsep matematika.

Beberapa hasil penelitian yang terkait dengan komunikasi matematis di sekolah dasar menunjukkan kemampuan yang bervariasi. Misalnya, sebuah studi diselesaikan oleh Evens dan Houssart (2004), meneliti tanggapan tertulis dari kurang lebih 400 siswa yang berumur sebelas tahun untuk suatu pertanyaan tunggal, di mana mereka harus mengetahui apakah pernyataan yang dibuat itu benar atau salah. Hasilnya menunjukkan bahwa $\frac{2}{3}$ dari jumlah siswa menjawab benar, namun ketika peneliti menganalisis tanggapan tertulis mengapa pernyataan itu benar, hasil penelitian menunjukkan bahwa hanya 42% dari respon dengan penjelasan akurat dan 58% lainnya dari respon termasuk tidak memiliki tanggapan tertulis, penjelasan yang salah, mengulang apa yang sudah dikatakan. Selanjutnya hasil penelitian Tim Pusat Pengembangan Penataran Guru Matematika juga mengungkapkan bahwa: “Di beberapa wilayah Indonesia yang berbeda, sebagian besar siswa kesulitan dalam menyelesaikan soal-soal pemecahan masalah dan menerjemahkan soal kehidupan sehari-hari ke dalam model matematika” (Shadiq, 2007).

Data di atas memberikan indikator bahwa siswa SD dalam pembelajaran matematika menunjukkan adanya “kelemahan” dalam proses melakukan komunikasi matematis, padahal komunikasi ini menjadi tuntutan dalam tujuan pendidikan seperti yang telah disebutkan sebelumnya. Permasalahan ini menjadi krusial karena pada prinsipnya, komunikasi matematis adalah suatu proses di mana siswa menunjukkan kemampuannya melalui bahasa dan simbol-simbol matematika serta mengekspresikan ide-ide matematika, dan pada akhirnya, melalui komunikasi matematis akan membimbing siswa untuk mengemukakan suatu gagasan secara jujur berdasarkan fakta, rasional, serta meyakinkan orang lain dalam rangka memperoleh pemahaman bersama. Berdasarkan *Principles and Standards for School Mathematics* dari NCTM (2000) kemampuan komunikasi matematis siswa dapat dilihat dari beberapa aspek berikut: (1) Kemampuan menyatakan ide-ide matematis melalui lisan, tulisan, serta menggambarkan secara visual. Kemampuan ini menekankan pada kemampuan siswa Ariyanti, Penerapan Pendekatan *Problem Based Learning* Berbasis *Scaffolding* Untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Sekolah Dasar

dalam menjelaskan, menulis, maupun membuat sketsa atau gambar tentang ide-ide matematis yang dimiliki untuk menyelesaikan masalah. Siswa hendaknya diberi kesempatan untuk berdiskusi bersama siswa lain untuk berbicara tentang matematika, dan (2) Kemampuan menginterpretasikan dan mengevaluasi ide-ide matematis baik secara lisan maupun tertulis. Kemudian, Van de Walle (2008) menambahkan bahwa melalui diskusi antar siswa akan dapat mengeksplorasi ide-ide matematis dari berbagai sudut pandang siswa sehingga dapat menambah pemahaman matematika mereka. Selain itu, mengubah satu penyajian ke dalam bentuk penyajian lain seperti gambar merupakan cara penting untuk menambah pemahaman terhadap suatu ide karena dapat memperluas interpretasi nyata dari suatu soal.

Uraian di atas, memberikan suatu ketegasan bahwa dalam pembelajaran matematik di SD masih tampak adanya kesulitan dalam mengembangkan kemampuan melakukan komunikasi matematis tanpa menafikan hambatan lainnya. Permasalahan lain yang dapat mengakibatkan siswa mengalami kesulitan komunikasi matematis adalah lemahnya pemahaman siswa terhadap teknik dan strategi pemecahan masalah dan proses berpikir matematis siswa yang belum kritis dan analitis. Selama proses pembelajaran matematika, kesulitan yang dialami oleh siswa, telah diidentifikasi oleh Haylock & Thangata (2007) yang telah mampu mengidentifikasi bahwa beberapa hal yang menyangkut kondisi seorang siswa dalam menghadapi suatu tugas matematika yaitu: (a) siswa panik ketika dihadapkan dengan tugas matematika dan tidak mampu untuk berpikir jernih dan mengingat hal-hal yang telah diketahui dan mampu dilakukan, (b) Siswa memiliki perasaan takut ketika berhadapan dengan tugas matematika dan khawatir yang berlebihan tentang mendapatkan jawaban yang salah, (c) Siswa mengembangkan keyakinan bahwa mereka tidak dapat melakukan hal tersebut dan bahkan mengharapkan untuk mendapatkan penilaian yang buruk dalam matematika, dan (d) karena ada keyakinan bahwa mereka tidak bisa mengerti, siswa melakukan metode belajar “hapalan” dengan berusaha menghafal konsep, aturan sehingga belajar yang dilakukan bukan pada proses pemahaman.

Untuk itu, pembelajaran matematika diharapkan untuk diajarkan melalui strategi atau metode-metode yang mampu mengembangkan keterampilan proses siswa disamping penguasaan fakta dan prosedur. Siswa didorong untuk lebih aktif belajar sesuai dengan minat, bakat serta perkembangan siswa itu sendiri. Matematika diajarkan dengan menggunakan berbagai representasi baik yang konkrit maupun yang abstrak disesuaikan dengan tahap berpikir anak karena pembelajaran matematika di SD harus disesuaikan dengan karakteristik siswa tersebut di mana media representasinya lebih banyak menggunakan benda konkrit dan situasi yang kontekstual dan realistik.

Berdasarkan uraian di atas, maka salah satu solusi yang dapat dilakukan yaitu dengan menerapkan model *Problem based learning* berbasis *Scaffolding*. Penelitian tentang *Problem based learning* memang telah banyak dilakukan, namun pada sisi tertentu memperlihatkan adanya beberapa peneliti yang mempertanyakan efektivitas dan efisiensi PBL. Misalnya, tanggung jawab dan otonomi yang dialami siswa dapat menjadi tidak terstruktur, kacau dan bahkan mengamali stress (Sierens, Soenens, Vansteenkiste, Goossens, & Dochy, 2006). Kirschner, Sweller, dan Clark (2006) berpendapat bahwa pendekatan PBL dapat menyebabkan tidak efektifnya sumber daya kognitif yang sudah terbatas, dan dengan demikian, tidak optimal dirancang untuk belajar. Selanjutnya, dalam memecahkan masalah yang kompleks tanpa pengetahuan sebelumnya dari prosedur solusi memberikan beban yang tinggi pada memori. (Clark, Kirschner, & Sweller, 2012; Kirschner et al., 2006; Sweller, Kirschner, & Clark, 2007).

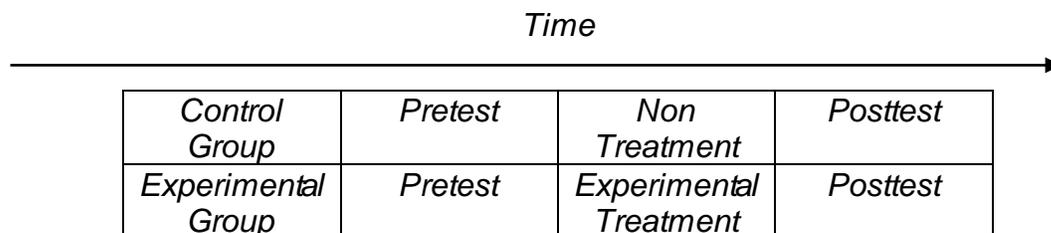
Adapun untuk strategi *scaffolding* didasarkan juga pada teori Vygotsky. Menurut Vygotsky (Smagorinsky, 2009) pembelajaran terjadi apabila anak bekerja atau belajar menangani tugas-tugas yang belum dipelajari namun tugas-tugas itu masih berada dalam jangkauan kemampuannya atau tugas-tugas tersebut berada dalam *Zone of Proximal Development* yaitu perkembangan sedikit di atas perkembangan seseorang saat ini. Vygotsky yakin bahwa fungsi mental yang lebih tinggi pada umumnya muncul dalam percakapan atau kerjasama antar individu, sebelum fungsi mental yang lebih tinggi itu terserap ke dalam individu tersebut.

Ariyanti, Penerapan Pendekatan *Problem Based Learning* Berbasis *Scaffolding* Untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Sekolah Dasar

Dengan demikian, perpaduan pembelajaran *Problem based learning* dan *scaffolding* yang selanjutnya disebut pembelajaran *Problem based learning* berbasis *Scaffolding* memberikan esensi sebagai suatu model pembelajaran yang menggunakan masalah dunia nyata sebagai konteks bagi siswa untuk belajar berpikir kritis dan keterampilan pemecahan masalah, serta untuk memperoleh pengetahuan dan konsep yang esensial dari materi pelajaran melalui teknik pemberian dukungan belajar yang pada tahap awal diberikan secara lebih terstruktur, kemudian secara berjenjang menuntun siswa ke arah kemandirian belajar yang bertujuan untuk mendorong siswa menjadi siswa yang mandiri. Mengingat sangat pentingnya penggunaan model *Problem based learning* berbasis *Scaffolding* dalam meningkatkan kemampuan komunikasi dan pemodelan matematis, maka dalam penelitian terfokus pada penerapan *Problem based learning* Berbasis *Scaffolding* dalam mengembangkan kemampuan komunikasi matematis siswa.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan kemampuan komunikasi siswa melalui pemberian suatu eksperimen yaitu penerapan pendekatan *problem based learning* berbasis *scaffolding* pada siswa sekolah dasar. Desain penelitian menggunakan tipe *Quasi-Experimental design* dengan *pre-posttest design* (Creswell, 2012). Penggunaan tipe ini karena dalam penelitian akan direncanakan sebagai berikut:



Berdasarkan tipe ini, maka penelitian menerapkan pre dan posttest design, yaitu membagi dalam dua kelompok penelitian yaitu kelompok kontrol dan kelompok eksperimen. Jenis desain penelitian adalah kuantitatif. Selain itu, pemilihan jenis penelitian ini didasarkan pada:

Ariyanti, Penerapan Pendekatan *Problem Based Learning* Berbasis *Scaffolding* Untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Sekolah Dasar

1. Jenis data yang dikumpulkan adalah data kuantitatif dan akan dianalisis dengan menggunakan teknik analisis statistik deskriptif dan inferensial.
2. Hasil kajian literatur memberikan suatu asumsi bahwa ada korelasional antara variabel yang diteliti melalui rumusan hipotesis.
3. Memberikan batasan-batasan yang jelas terhadap variabel yang akan diteliti sehingga secara ilmiah, dapat diamati dan diukur

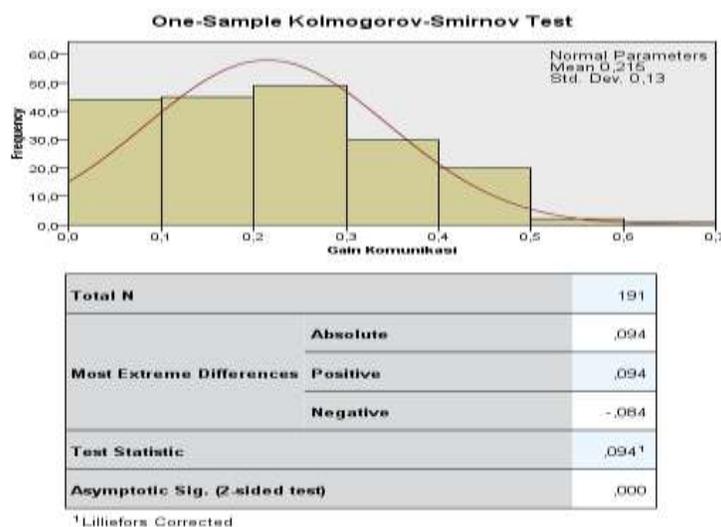
Penelitian ini dilaksanakan di 3 Sekolah Dasar yang terletak di Kota Bandung yang memiliki status sekolah dengan kriteria status sekolah tinggi, sedang dan rendah. Dasar penentuan status sekolah adalah hasil UN bidang studi Matematika. Jumlah kelas subyek penelitian terdiri dari 2 kelas yakni kelas eksperimen dan kelas control sehingga penelitian ini menggunakan 6 kelas di 3 SD yang berbeda. Kelas eksperimen mendapatkan pembelajaran dengan pendekatan *problem based learning* berbasis *scaffolding* dan kelas kontrol mendapatkan pembelajaran konvensional. Pemilihan jenjang kelas dilakukan secara purposive, yaitu menekankan pada konteks materi dan karakteristik siswa untuk proses pemodelan dan komunikasi matematis. Untuk itu, peneliti memilih jenjang kelas V SD dalam pelaksanaan penelitian ini. Jumlah subyek sebanyak 191 siswa dengan perincian: di kelas eksperimen sebanyak 89 siswa dan kelas kontrol sebanyak 102 siswa yang masing-masing tersebar di 3 SD berbeda. Instrumen penelitian ini terdiri dari lembar observasi untuk penerapan pendekatan *problem based learning* berbasis *scaffolding* dan seperangkat tes berupa tes awal (pretest) dan tes akhir (posttest). Instrumen ini fokus pada konsep dan penerapan geometri dan pengukuran dan dilakukan diujicoba pada siswa SD kelas V di SD Karang Pawulang sebanyak 89 siswa. Hasil analisis dengan menggunakan *korelasi spearman* dan nilai *alfa cronbach*, seluruh item dinyatakan valid dan reliabel.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Hasil uji hipotesis dalam penelitian ini didasarkan pada hasil pengujian hipotesis dengan menggunakan model uji analisis varians (anova) dengan tipe satu arah (*one* Ariyanti, Penerapan Pendekatan *Problem Based Learning* Berbasis *Scaffolding* Untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Sekolah Dasar

way). Program SPSS v.10 menjadi alat yang digunakan untuk analisis ini. Sebelum dilakukan proses uji hipotesis, terlebih dahulu dilakukan uji persyaratan untuk penggunaan model anova. Uji tersebut adalah uji normalitas data, yaitu:



Gambar 1. Hasil uji normalitas data kemampuan komunikasi matematika

Hasil uji ipada gambar 1 memberikan kesimpulan bahwa data kemampuan komunikasi matematika tidak berdistribusi normal dengan nilai test statistic sebesar 0,094 dengan tingkat Asymptotic Sig. sebesar $0,00 < 0,05$ sebagai nilai yang direkomendasikan. Kedua hasil uji ini digambarkan dalam tabel berikut

Tabel 1. Ringkasan Uji Normalitas Data

Hypothesis Test Summary				
	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
2	The distribution of Gain Komunikasi is normal with mean 0,215 and standard deviation 0,13.	One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test	$3,276E-4^1$	Reject the null hypothesis.
Asymptotic significances are displayed. The significance level is ,05.				
¹ Lilliefors Corrected				

Berdasarkan Tabel 1 di atas, menunjukkan bahwa data untuk kemampuan komunikasi menunjukkan tidak berdistribusi normal. Untuk itu peneliti mengacu pada pendapat bahwa jika terjadi moderate non normalitas, hasil analisis ANOVA tidak akan fatal (Howel, 2010, hlm. 321, Malhotra dan Birks 2007, hlm. 555) dengan asumsi bahwa : (a) *nilai kurtosis tidak ekstrim yaitu berada antara -2 sampai +2*, dan (b) *jumlah sampel tidak boleh < 5* (Garson, 2012) (dalam Sumarno, 2016). Dengan demikian maka ada alternatif lain yang bisa digunakan apabila suatu distribusi data tidak memenuhi syarat kenormalan dalam suatu pengujian hipotesis dengan menerapkan uji Anova. Hasil uji alternatif ini ditunjukkan sebagai berikut:

Tabel 2. Hasil Uji Alternatif Untuk Uji Normalitas Data

Descriptive Statistics						
	N	Mean	Std. Deviation	Variance	Kurtosis	
	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Std. Error
Gain Komunikasi	191	,21454	,131491	,017	-,441	,350
Valid N (listwise)	191					

Dari tabel 2 terlihat hasil menunjukkan bahwa nilai kurtosis untuk data komunikasi matematika sebesar -0,441. Kemudian nilai n (jumlah subyek penelitian sebesar 191). Kondisi ini memberikan respon bahwa persyaratan alternatif dari uji normalitas data telah terpenuhi dan dapat hasil penelitian ini dapat di lanjutkan ke uji Anova.

Berdasarkan hipotesis “Peningkatan Kemampuan komunikasi matematika pada siswa yang diberi pembelajaran dengan PBL berbasis scaffolding lebih tinggi dibandingkan dengan siswa yang diajar dengan konvensional”, berikut hasil olahan data dengan Univariate Analysis of Variance disajikan berikut.

Tabel 2. Hasil analisis one way anova pada variabel komunikasi matematika

Levene's Test of Equality of Error Variances^a
 Dependent Variable: Gain Komunikasi

F	df1	df2	Sig.
3,771	1	189	,054

Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.

a. Design: Intercept + Klp_Subyek

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Gain Komunikasi

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared	Noncent. Parameter	Observed Power ^b
Corrected Model	1,786 ^a	1	1,786	225,133	,000	,544	225,133	1,000
Intercept	9,297	1	9,297	1172,005	,000	,861	1172,005	1,000
Klp_Subyek	1,786	1	1,786	225,133	,000	,544	225,133	1,000
Error	1,499	189	,008					
Total	12,076	191						
Corrected Total	3,285	190						

a. R Squared = ,544 (Adjusted R Squared = ,541)

b. Computed using alpha = ,05

Kelompok Subyek

Dependent Variable: Gain Komunikasi

Kelompok Subyek	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
klp eksperimen	,318	,009	,299	,337
klp kontrol	,124	,009	,107	,142

Rangkaian hasil analisis *one way anova* dalam tabel 2 di atas memberikan gambaran bahwa :

- Hasil analisis homogenitas varians melalui uji lavene menunjukkan informasi bahwa sebaran data pada kemampuan komunikasi matematika adalah homogen sesuai dengan nilai sig. $0,054 > 0,05$ sebagai nilai yang direkomendasikan
- Hasil Tests of Between-Subjects Effects memberikan nilai F sebesar 252,133 pada *klp_subyek* dengan sig. sebesar $0,000 < 0,05$ yang menunjukkan bahwa terdapat pengaruh pemberian perlakuan, yaitu PBL berbasis scaffolding dalam penelitian ini terhadap peningkatan kemampuan komunikasi matematika

-
- c) Effect size pada nilai partial eta squared dalam *klp_subyek* memberikan indikasi bahwa pengaruh variabel perlakuan yaitu PBL berbasis scaffolding sebesar 0,544 terhadap peningkatan kemampuan komunikasi matematika
- d) Nilai adjusted R Squared sebesar 0,541 memberikan gambaran bahwa perlakuan memberikan sumbangan terhadap variabilitas variabel komunikasi matematika dalam model anova yang ada sebesar 54,1%
- e) Nilai estimated marginal mean pada kelompok eksperimen lebih tinggi dibandingkan pada kelompok kontrol, yakni $0,318 > 0,124$

Berdasarkan seluruh rangkaian interpretasi tersebut maka disimpulkan bahwa hasil pengujian hipotesis ini menyatakan menerima hipotesis penelitian yaitu peningkatan kemampuan komunikasi matematika pada siswa yang diberi pembelajaran dengan PBL berbasis scaffolding lebih tinggi dibandingkan dengan siswa yang diajar dengan konvensional.

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat peningkatan kemampuan komunikasi matematika setelah dilakukan PBL berbasis *Scaffolding* dibandingkan dengan siswa yang diajar dengan metode konvensional.

Pembelajaran matematika dengan menggunakan pendekatan PBL berbasis *Scaffolding* dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematika siswa. Peningkatan tersebut disebabkan pembelajaran lebih menekankan kepada keaktifan siswa, dengan melakukan diskusi secara berkelompok, saling memberikan pendapat untuk menentukan penyelesaian masalah yang diberikan, sehingga membuat siswa terlatih dalam mengkomunikasikan ide matematika dan pemikirannya yang akhirnya akan mampu meningkatkan kemampuan komunikasi siswa dalam pembelajaran matematika.

Pembelajaran PBL berbasis *Scaffolding* siswa mampu mengutarakan gagasannya karena telah mengalami secara langsung dalam proses pembelajaran. Kemampuan komunikasi matematis adalah suatu cara dimana siswa mampu menyatakan dan

Ariyanti, Penerapan Pendekatan *Problem Based Learning* Berbasis *Scaffolding* Untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Sekolah Dasar

menafsirkan gagasan-gagasan matematika secara lisan maupun tertulis, baik dalam bentuk gambar, tabel, diagram, rumus, ataupun demonstrasi (Paryitno, 2013). Melalui pembelajaran PBL berbasis *Scaffolding* siswa terlibat aktif dalam proses pembelajaran dengan memanfaatkan pengetahuan awal dan gaya belajarnya masing-masing dengan bantuan guru sebagai fasilitator yang membantu siswa apabila siswa mengalami kesulitan dalam upaya belajarnya. Selanjutnya siswa mampu oleh, yaitu: menghubungkan benda nyata, gambar, dan diagram ke dalam idea matematika; menjelaskan idea, situasi dan relasi matematik secara lisan atau tulisan dengan benda nyata, gambar, grafik dan aljabar; menyatakan peristiwa sehari hari dalam bahasa atau simbol matematika; mendengarkan, berdiskusi, dan menulis tentang matematika; membaca dengan pemahaman suatu presentasi matematika tertulis, membuat konjektur, menyusun argumen, merumuskan definisi dan generalisasi; menjelaskan dan membuat pertanyaan tentang matematika yang telah dipelajari (Romberg dan Chair dalam Qohar, 2011).

SIMPULAN

Berdasarkan seluruh data yang telah disajikan, maka simpulan penelitian ini adalah peningkatan kemampuan pemodelan matematis pada siswa yang diberi pembelajaran dengan PBL berbasis *scaffolding* lebih tinggi dibandingkan dengan siswa yang diajar dengan konvensional dan peningkatan kemampuan komunikasi matematis pada siswa yang diberi pembelajaran dengan PBL berbasis *scaffolding* lebih tinggi dibandingkan dengan siswa yang diajar dengan konvensional

DAFTAR PUSTAKA

- Clark, K. K., Jacobs, J., Pittman, M. E., & Borko, H. (2005). Strategies for building mathematical communication in the middle school classroom: Modeled in professional development, implemented in the classroom. *Current Issues in Middle Level Education*, 11(2), 1-12.
- Creswell, J. W. (2012). *Research Design Pendekatan Kualitatif, Kuantitatif, dan Mixed*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

-
- Evens, H. & Houssart, J. (2004). Categorizing pupils' written answers to a mathematics test question: 'I know but I can't explain.' *Educational Research*. 46(3) 269-282. from ERIC database.
- Haylock, D & Thangata, F. (2007). *Key Concepts in Teaching Primary Mathematics*. SAGE Publications Ltd. London.
- Kirschner, P. A., Sweller, J., & Clark, R. E. (2006). Why minimal guidance during instruction does not work: an analysis of the failure of constructivist, discovery, problem-based, experiential, and inquiry-based teaching. *Educational Psychologist*, 41,75-86. http://dx.doi.org/10.1207/s15326985sep4102_1.
- National Council of Teacher of Mathematics. (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: The National Council of Teachers of Mathematics, Inc.
- Prayitno, S., dkk. (2013). Identifikasi Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa dalam Menyelesaikan Soal Matematika Berjenjang pada Tiap-Tiap Jenjangnya. *Konferensi Nasional Pendidikan Matematika V*. Universitas Negeri Malang Tanggal 27-30 Juni 2013.
- Qohar, A. & Sumarmo, U. (2013). Improving Mathematical Communication Ability and Self Regulation Learning Of Yuniior High School Students by Using Receptional Teaching. *Indo MS. J. M.E*, Vol. 4, 59-74.
- Qohar, A. (2011). Pengembangan Instrumen Komunikasi Matematis Untuk Siswa SMP. *Lomba dan Seminar Matematika XIX*. UNY: Yogyakarta.
- Shadiq, F. (2007) *Empat Objek Langsung Matematika Menurut Gagne* . Tersedia di: http://fadjarp3g.files.wordpress.com/2008/12/download_08_gagne_median_1.pdf.
- Sierens, E., Soenens, B., Vansteenkiste, M., Goossens, L., & Dochy, F. (2006). The authoritative teaching style: a model for the study of teaching styles. *Pedagogische Studien*, 83, 419-431.
- Smagorinsky, P.H. (2009). "The Culture of Vygotsky". *Reading Research Quarterly*, 44 (1), 85-94, DOI: dx.doi.org/10.1598/RRQ.44.1.4
- Sweller, J., Kirschner, P. A., & Clark, R. E. (2007). Why minimally guided teaching techniques do not work: a reply to commentaries. *Educational Psychologist*, 42, 115-121. <http://dx.doi.org/10.1080/00461520701263426>.
- Van de Walle, J.A. (2008). *Matematika Sekolah Dasar dan Menengah* (Terjemahan). Jakarta: Penerbit Erlangga.