

Peningkatan Berpikir Matematis Siswa Sekolah Dasar Melalui Implementasi Model *Problem Based Learning*

Finsensius Yesekiel Naja^{1✉}, Sofia Sa'o²

^{1,2} Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Flores, Jl. Sam Ratulangi, Ende
Email: naja.finsensiust@gmail.com

Abstract

The process of learning mathematics in the classroom, especially in elementary schools, must be carried out using fun methods so that students are actively involved and can develop mathematical thinking. Because elementary school is the capital for gaining knowledge to continue to a higher level. Mathematical thinking abilities include aspects of specialization, generalization, conjecture, abstraction, reasoning, and proof. This research aims to apply problem-based learning to improve elementary school students' mathematical thinking. This research is quasi-experimental. This study uses a quantitative approach. The research design used was a nonequivalent control group design. The sample in this study was 20 class IV students. The results of the research show that there is a significant difference in the achievement of mathematical thinking skills between students who apply the problem-based learning model and those who apply conventional learning. The differences in abilities built by four indicators, namely specialization, generalization, conjecture, and convincing between students who receive the problem-based learning model and the conventional model only occur in students with medium initial abilities, thus the problem-based learning model is effective in improving school students' mathematical thinking. base.

Keywords: Mathematics Thinking, Implementation, Problem Based Learning.

Abstrak

Proses pembelajaran matematika di kelas khususnya di sekolah dasar, harus dilakukan dengan metode yang menyenangkan agar siswa terlibat aktif dan dapat menumbuhkan *mathematical thinking*. Karena tingkat sekolah dasar adalah modal memperoleh ilmu untuk melanjutkan ke tingkat yang lebih tinggi. Kemampuan *mathematical thinking* meliputi aspek *specialization, generalization, conjecturing, abstraction, reasoning and proving*. Tujuan dari penelitian ini untuk menerapkan *problem based learning* dalam meningkatkan *mathematical thinking* siswa sekolah dasar. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen semu. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif. Desain penelitian yang digunakan adalah *nonequivalent control group design*., sampel dalam penelitian ini adalah siswa kelas IV sebanyak 20 orang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perbedaan pencapaian kemampuan *mathematical thinking* yang signifikan antara siswa dengan menerapkan model pembelajaran *problem based learning* dan yang dengan menerapkan pembelajaran konvensional. Perbedaan pencapaian kemampuan yang dibangun oleh empat indikator yakni *specializing, generalizing, conjecturing and convincing* antara siswa yang memperoleh *model problem based learning* dan model konvensional hanya terjadi pada siswa dengan kemampuan awal kategori sedang, dengan demikian model *problem based learning* efektif dalam meningkatkan *mathematical thinking* siswa sekolah dasar.

Kata kunci: Berpikir Matematis, Implementasi, Pembelajaran Berbasis Masalah

Copyright (c) 2024 Finsensius Yesekiel Naja, Sofia Sa'o

✉ Corresponding author: Finsensius Yesekiel Naja

Email Address: finsensiust@gmail.com (Jl. Sam Ratulangi, Ende Indonesia)

Received 17 February 2024, Accepted 12 May 2024, Published 18 May 2024

DoI: <https://doi.org/10.31004/cendekia.v8i2.3124>

PENDAHULUAN

Proses pembelajaran matematika di kelas khususnya di sekolah dasar, harus dilakukan dengan metode yang menyenangkan agar siswa terlibat aktif dan dapat menumbuhkan *mathematical thinking*. Karena tingkat sekolah dasar adalah modal memperoleh ilmu untuk melanjutkan ke tingkat yang lebih tinggi. Kemampuan *mathematical thinking* meliputi aspek *specialization, generalization, conjecturing, abstraction, reasoning and proving* (Bass, 2005; Mason & Johnston-Wilder, 2004; dan

Breen & O'shea, 2010). (Mason et al., 2010b) mengemukakan bahwa terdapat empat proses yang paling mendasari terbentuknya kemampuan *mathematical thinking*, yakni: *specializing* (kemampuan siswa dalam mencoba beberapa soal, dengan melihat contoh); *generalizing* (kemampuan siswa dalam mencari pola dan hubungan); *conjecturing* (kemampuan siswa dalam memprediksi hubungan dan hasil); dan *convincing* (kemampuan siswa dalam menemukan dan mengkomunikasikan alasan mengapa sesuatu itu benar).

Untuk merealisasikan hal tersebut, kemampuan *mathematical thinking* siswa harus dikembangkan (Khairunnisa et al., 2022) dan dikaitkan dengan proses berpikir matematika agar terbentuk yang lebih berfokus pada definisi formal, deduksi logis, dan berpikir kreatif (Tall, 2022). *Mathematical thinking* atau berpikir matematika merupakan kemampuan matematis siswa yang meliputi representasi, abstraksi, berpikir kreatif, serta pembuktian matematis (Tall, 2022); (Sumarno, 2011); dan (Suryana, 2016). Namun, berbagai studi menunjukkan bahwa *mathematical thinking* siswa masih tergolong rendah (Davis dalam (Tall, 2022); (Arnawa, M., 2006); (Kusnadi, 2008); (Isnato, 2014); (Samparadja, H, 2014); dan (Suryana, 2016). Hasil studi yang dilakukan oleh Davis (Tall, 2022) menyimpulkan bahwa mahasiswa belum mampu menyelesaikan soal yang membutuhkan ide-ide kreatif. Sementara itu, (Arnawa, M., 2006); (Kusnadi, 2008); (Isnato, 2014) dan (Samparadja, 2014) dalam studinya menyatakan bahwa siswa kesulitan dalam mengkonstruksi bukti matematis, terutama dalam mengawali proses pembuktian dan mengaitkan antara konsep yang dimiliki dengan unsur dari konklusi yang hendak dibuktikan (Sakai et al., 2019). Selain itu, rendahnya *mathematical thinking* siswa juga diungkapkan oleh (Suryana, 2016). dalam studinya bahwa siswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep dalam bentuk notasi matematika, membuktikan, mengaitkan antar konsep, dan menggeneralisasi, serta menghasilkan ide-ide kreatif dalam menyelesaikan permasalahan matematika, (Tran et al., 2017).

Berkaitan dengan rendahnya *mathematical thinking*, salah satu penyebabnya adalah dosen masih terbiasa mengajar secara procedural (Sani, 2015) dan akan membenarkan jawaban mahasiswa jika mengikuti prosedur tersebut (Tall, 2022). Selain itu, (Suryana, 2014) menambahkan bahwa penyebab rendahnya *mathematical thinking* adalah guru kurang memberikan kesempatan kepada siswa untuk dapat mengkonstruksi sendiri konsep matematika dan siswa masih lemah dalam menguasai konsep pada mata pelajaran matematika. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Fitriani & Nurfauziah, 2020) mengungkapkan salah satu sekolah swasta di Bandung bahwa sebagian besar siswa umumnya masih memiliki kemampuan berpikir elementer belum adanya *mathematical thinking*, sehingga masih banyak siswa yang belum dapat memecahkan masalah dengan baik. Penelitian yang dilakukan (Delima et al., 2021) mengungkapkan bahwa hasil ujian nasional yang menunjukkan bahwa siswa masih kesulitan dalam menyelesaikan soal-soal dengan standarisasi PISA memperkuat alasan mengapa skor literasi matematis siswa Indonesia dalam PISA masih sangat rendah. Literasi matematis ini merupakan bagian dari kemampuan *mathematical thinking* siswa sehingga dengan membangunnya akan berdampak pada literasi matematis siswa.

Untuk menumbuhkembangkan mathematical thinking siswa pada mata pelajaran matematika, guru diharapkan dapat memberikan kesempatan kepada siswa untuk aktif dalam pembelajaran dan dapat mengkonstruksi sendiri konsep matematika yang ada pada siswa itu sendiri (Yektyastuti et al., 2021). Konsep matematika yang ada harus dikembangkan dan yang dipelajari (Mulyono, 2012). Pengetahuan yang diperoleh melalui proses konstruksi, baik secara individu maupun berkolaborasi dengan orang lain, akan lebih bermakna daripada pengetahuan yang diperoleh langsung dari guru (Slavin, 2005). *Untuk mengkonstruksi mathematical thinking membutuhkan model pembelajaran yang dapat memecahkan masalah (Trianto, 2010). Salah satu pembelajaran pemecahan masalah adalah model Problem Based Learning (PBL) (Schunk, 2012). Problem Based Learning merupakan suatu model pembelajaran yang menggunakan masalah dunia nyata sebagai suatu konteks bagi peserta didik untuk belajar tentang cara berpikir kritis, dan keterampilan pemecahan masalah, (Wood, 2016) serta untuk memperoleh pengetahuan dan konsep yang esensial dari materi pelajaran untuk meningkatkan berpikir matematis siswa (Midla & Coryell, 2010). Problem Based Learning merupakan model pembelajaran inovatif dan konstruktif atau lebih tepat dalam mengembangkan dan menggali pengetahuan peserta didik secara konkret dan mandiri (Nunes et al., 2017); (Bridges et al., 2012). Berdasarkan alasan tersebut, maka sangatlah penting bagi siswa sekolah dasar memahami karakteristik materi peserta didik dan metodologi pembelajaran dalam proses pembelajaran modern agar proses pembelajaran lebih variatif, inovatif dan efisien (Suprihartiningrum, 2014) dalam membangun wawasan pengetahuan dan implementasinya sehingga dapat meningkatkan aktivitas, kreativitas, motivasi dan mathematical thinking.*

Problem Based Learning adalah pembelajaran yang menggunakan masalah nyata (autentik) yang tidak terstruktur dan bersifat terbuka sebagai konteks bagi peserta didik untuk mengembangkan ketrampilan matematis dalam menyelesaikan masalah dan *mathematical thinking* untuk membangun pengetahuan baru, (Humalda & Zwaal, 2016); (Wood, 2016); (Hendriana et al., 2018). Sintaks Problem Based Learning pada dasarnya terdiri dari tahapan sebagai berikut: (1) Orientasi peserta didik pada masalah; (2) Mengorganisasikan peserta didik untuk belajar; (3) Membimbing penyelidikan individu maupun kelompok; (4) Mengembangkan dan menyajikan hasil karya, dan merefleksi kembali; dan (5) mereview, evaluasi dan memberikan tugas belajar mandiri untuk menjembatani tahap berikutnya (Salcedo, 2022). Siswa bekerja dalam kelompok kolaboratif untuk mengidentifikasi apa yang mereka butuhkan belajar untuk memecahkan suatu masalah. Siswa terlibat dalam pembelajaran mandiri dan kemudian menerapkan pengetahuan baru untuk masalah dan merenungkan apa yang dipelajari dan efektifitas strategi yang digunakan. Pendidik bertindak untuk memfasilitasi proses belajar bukan untuk memberikan pengetahuan. Tujuan Problem Based Learning termasuk membantu siswa mengembangkan 1) pengetahuan yang fleksibel, 2) keterampilan pemecahan masalah yang efektif, 3) keterampilan belajar mandiri yang efektif, 4) keterampilan kolaborasi yang efektif, dan 5) motivasi intrinsik, (Hmelo-Silver, 2004). Hal ini sejalan dengan hasil penelitian (Humalda & Zwaal, 2016) menyimpulkan bahwa *problem based learning* dapat meningkatkan berpikir kreatif dan

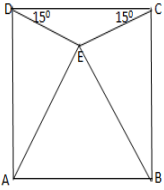
mathematical thinking siswa. Hasil penelitian yang dilakukan oleh (Hakiki et al., 2022) bahwa perangkat pembelajaran matematika model *STEM-PBL* berpengaruh signifikan terhadap kemampuan berpikir kritis dan *mathematical thinking* siswa. Berdasarkan uraian latar belakang maka tujuan dari penelitian ini untuk Meningkatkan berpikir matematika siswa sekolah dasar melalui implementasi *problem based learning*.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen semu. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif. Desain penelitian yang digunakan adalah *nonequivalent control group design*. Populasi penelitian ini adalah seluruh siswa sekolah dasar SDK ST. Theresia Ende 3. Pengambilan sampel dilakukan dengan *purposive sampling* yaitu pengambilan sampel berdasarkan nilai UAS mata pelajaran matematika. Dalam penelitian ini dipilih siswa kelas V sebanyak 20 siswa sebagai sampel penelitian. Teknik pengumpulan data penelitian ini menggunakan dua jenis instrumen yaitu instrumen tes berupa soal essay untuk mengukur pengetahuan awal matematika dan kemampuan berpikir matematis dan instrumen nontes berupa lembar observasi untuk mengamati penerapan soal-soal dalam implementasi model pembelajaran berbasis masalah.

Instrumen tes kemampuan berpikir matematis menggunakan indikator kemampuan yang dikemukakan oleh (Mason et al., 2010a) yakni: (a) *Specializing*, mencoba soal dengan melihat contoh, memperhatikan kasus yang sederhana; (b) *Generalizing*, mencari pola dan hubungan; (c) *Conjecturing*, memprediksi hubungan dan hasil; (d) *Convincing*, menemukan dan mengkomunikasikan alasan mengapa sesuatu itu benar. Penelitian ini dilakukan untuk materi ajar geometri bangun datar juga pengukuran. Berikut ini beberapa instrumen tes kemampuan berpikir matematis digunakan dalam penelitian ini.

Tabel 1. Instrumen Tes Kemampuan *Mathematical Thinking*

Materi Ajar	Indikator	Butir Soal
Geometri	Indikator kemampuan <i>mathematical thinking</i> yang diukur pada soal ini adalah <i>specializing</i> . Pada soal ini, siswa diharapkan dapat mencoba soal dengan terlebih dahulu memperhatikan kasus yang sederhana, seperti mencoba menentukan jenis segitiga dari sebuah persegi kemudian menentukan jenis segitiga yang lainnya. sampai akhirnya siswa dapat menemukan jumlah sudut persegi ABCD.	<p>[Diketahui sebuah persegi pada gambar berikut!]</p>  <p>1. Dari gambar di samping, ABCD adalah persegi. Jika segitiga AEB sama sisi, Apakah segitiga AED dan segitiga BEC juga sama sisi?</p>
Analisis data dan peluang	Indikator kemampuan <i>mathematical thinking</i> yang	Penyajian data dalam suatu kelas di SD unggulan berjumlah 206 siswa, yang terbagi dalam: kelas 1 sebanyak 36 siswa,

	diukur pada soal ini dijelaskan sebagai berikut	kelas 2; 32 siswa, kelas 3; 36 siswa, kelas 4: 38 siswa, kelas 5; 34 siswa, kelas 6; 30 siswa.
	Soal ini mengukur indikator <i>generalizing</i> . Soal tersebut, mengarahkan siswa ke dalam proses melihat kekhususan/pola pada setiap suku.	a. Sajilah data tersebut dalam bentuk tabel
	Soal ini mengukur indikator <i>generalizing</i> . Soal tersebut, mengarahkan siswa ke dalam proses melihat kekhususan/pola pada setiap suku	b. Sajilah data tersebut dalam diagram garis
	Soal ini mengukur indikator <i>generalizing</i> . Soal tersebut, mengarahkan siswa ke dalam proses melihat kekhususan/pola pada setiap suku.	c. Sajilah data tersebut dalam diagram batang.
	Soal ini untuk mengukur indikator <i>conjecturing</i> . Pada soal ini, siswa diarahkan untuk merekognisi proses <i>generalizing</i> pada tiga soal sebelumnya	d. Sajilah data tersebut dalam diagram gambar/ piktogram
	Soal ini diberikan untuk mengarahkan siswa pada proses <i>convincing</i> , yakni proses mencari suatu alasan bahwa konjektur yang mereka temukan pada soal 2.d adalah benar	e. Sajilah data tersebut dalam diagram lingkaran

Penentuan skor tes kemampuan *mathematical thinking* dilakukan dengan mengikuti aturan pada pedoman penentuan skor yang tercantum di Tabel 2. Pedoman tersebut diadopsi dari rubrik skor yang digunakan oleh (Diezmann, 2004) dengan sedikit modifikasi pada penentuan skor minimum dan maksimum. Rubrik skor ini mengelompokkan hasil pekerjaan mahasiswa dalam lima tingkatan kemampuan mahasiswa seperti yang tertera pada tabel 2 berikut.

Tabel 2. Pedoman Penentuan Skor Tes Kemampuan *Mathematical Thinking*

Tingkatan	Respon Mahaiswa	Skor
<i>No Response</i>	Tidak ada jawaban	0
<i>Low Response</i>	Jawaban siswa terlalu sederhana, tidak jelas atau tidak dapat dijalankan. Penjelasan yang diberikan terbatas atau terjadi miskonsepsi.	1
<i>Medium Response</i>	Jawaban cukup jelas disajikan, penjelasan memadai, dengan rincian terbatas	2
<i>High Response</i>	Jawaban disajikan dengan jelas dan mencakup beberapa gagasan orisinil. Masalah dapat dipahami dengan baik, penjelasan yang diberikan jelas dan mencakup beberapa detail	3

<i>Exceptional Response</i>	Jawaban yang diberikan sangat jelas mencakup beberapa strategi yang menunjukkan pemikiran orisinal dan canggih pada kelasnya. Jawaban tersebut mengungkapkan kemampuan untuk memikirkan masalah yang kompleks, penjelasannya jelas dan efektif serta mencakup rincian yang relevan	4
-----------------------------	--	---

Tabel 3. Kategori Kemampuan *Mathematical Thinking*

Data	Kategori	Skor
Kemampuan <i>Mathematical Thinking</i> (KMT)	Tinggi	$24 \leq KMT \leq 36$
	Sedang	$12 \leq KMT < 24$
	Rendah	$0 \leq KMT < 12$

Tes kemampuan awal digunakan untuk mengetahui kemampuan awal siswa sebelum pembelajaran berlangsung, sekaligus untuk mengelompokkan siswa menurut kemampuannya, yaitu siswa yang berkemampuan tinggi, sedang dan rendah.

HASIL DAN DISKUSI

Data pencapaian kemampuan *mathematical thinking* siswa diperoleh dari nilai tes siswa setelah pembelajaran dilaksanakan. Deskripsi statistik data dapat dilihat pada Tabel 4 berikut:

Tabel 4. Statistik Data Tes Kemampuan *Mathematical Thinking* siswa

Model	Kemampuan Awal	Nilai	Tes	Model	Kemampuan Awal	Nilai	Tes
		Mean	SD			Mean	SD
<i>Problem Based Learning</i> (PBL)	Tinggi	26,750	3,151	Konvensional	Tinggi	25,930	3,832
	Sedang	25,930	3,676		Sedang	23,000	3,031
	Rendah	25,220	2,728		Rendah	22,500	1,581
	Total	25,940	3,252		Total	23.690	3,638

Pada Tabel 4 terlihat bahwa nilai tes siswa yang dengan penerapan pembelajaran *problem based learning* (PBL) lebih besar daripada siswa yang dengan penerapan pembelajaran konvensional dengan selisih rata-rata 2,250. Rata-rata nilai tes untuk semua siswa dengan penerapan pembelajaran *problem based learning* adalah 25,940. Nilai tersebut berada pada kategori kemampuan *mathematical thinking* tinggi. Sedangkan rata-rata nilai tes seluruh siswa dengan pembelajaran konvensional adalah 23,690. Nilai tersebut berada pada kategori kemampuan *mathematical thinking* sedang.

Untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan pencapaian kemampuan *mathematical thinking* yang signifikan antara siswa melalui penerapan pembelajaran *problem based learning* dengan siswa yang menerapkan pembelajaran konvensional berdasarkan kemampuan awal yang dimilikinya, maka dilakukan pengujian hipotesis dengan memperhatikan kemampuan awal siswa. Namun, sebelumnya dilakukan uji normalitas dan homogenitas terlebih dahulu. Hasil dari kedua pengujian tersebut menunjukkan bahwa setiap pasangan data memiliki distribusi normal dan homogen. Dengan

demikian, pengujian hipotesis berbasis kemampuan awal mahasiswa dilakukan dengan menggunakan uji-t sebagai berikut.

Tabel 5. Hasil Uji-t Kemampuan *Mathematical Thinking* Berdasarkan Kemampuan Awal

Kemampuan Awal	Model Pembelajaran	t	df	Sig. (2-tailed)
Tinggi	PBL: Konvensional	0,523	16	0,806
Sedang	PBL: Konvensional	0,992	26	0,347
Rendah	PBL: Konvensional	3,441	18	0,007

Tabel 5 menunjukkan bahwa nilai Sig. sebesar 0,347 diperoleh kelompok siswa dengan kemampuan awal sedang. Dengan demikian pada kategori ini H₀ ditolak, artinya perbedaan pencapaian kemampuan *mathematical thinking* yang signifikan antara siswa dengan menerapkan model pembelajaran *problem based learning* dan yang dengan menerapkan pembelajaran konvensional hanya terjadi pada siswa dengan kemampuan awal sedang. Kemampuan *mathematical thinking* siswa dibangun oleh empat indikator yakni *specializing*, *generalizing*, *conjecturing* dan *convincing*. Kemampuan *Mathematical Thinking* berdasarkan kemampuan awal menunjukkan bahwa pada setiap indikator kemampuan *mathematical thinking*, rata-rata skor siswa yang dengan menerapkan model pembelajaran *problem based learning* lebih besar dibandingkan dengan siswa yang memperoleh pembelajaran model konvensional. Akan tetapi, ini tidak berlaku untuk setiap kategori kemampuan awal siswa. Siswa yang dengan menerapkan model pembelajaran *problem based learning* dengan kategori kemampuan awal tinggi memiliki rata-rata *specializing* dan *generalizing* lebih kecil dibandingkan dengan kelompok siswa yang menerapkan pembelajaran konvensional. Sementara itu siswa yang menerapkan model pembelajaran *problem based learning* dengan kategori kemampuan awal sedang dan rendah memiliki rata-rata skor *specializing* dan *generalizing* lebih besar daripada siswa yang memperoleh pembelajaran model konvensional. Untuk mengetahui apakah perbedaan tersebut signifikan atau tidak, dilakukan pengujian hipotesis. Sebelumnya dilakukan uji normalitas. Hasil uji normalitas menunjukkan bahwa data skor tes untuk setiap indikator kemampuan *mathematical thinking* tidak memiliki distribusi normal.

Hasil Uji *Mann-Whitney U* Setiap Indikator kemampuan *mathematical thinking* diperoleh bahwa terdapat perbedaan capaian kemampuan *mathematical thinking* yang signifikan antara siswa yang menggunakan penerapan pembelajaran *problem based learning* dengan siswa yang menggunakan penerapan pembelajaran konvensional pada setiap indikatornya, kecuali pada indikator *specializing*. Hasil ini menandakan bahwa model *problem based learning* memberikan manfaat pada capaian setiap indikator kemampuan *mathematical thinking* kecuali *specializing*. Selanjutnya, dilakukan pengujian hipotesis untuk menguji signifikansi perbedaan capaian indikator kemampuan *mathematical thinking* antara siswa yang menggunakan penerapan pembelajaran *problem based learning* dengan siswa yang menggunakan pembelajaran model konvensional berdasarkan

kemampuan awal siswa. Uji prasyarat berupa uji normalitas dan homogenitas terlebih dahulu dilakukan, sehingga uji hipotesis dilakukan dengan dua jenis uji yakni uji-t dan uji *Mann-Whitney U*.

Hasil Uji Hipotesis Data Capaian indikator kemampuan *mathematical thinking* berdasarkan kemampuan awal menunjukkan bahwa perbedaan yang signifikan antara capaian kemampuan *mathematical thinking* siswa yang menggunakan penerapan pembelajaran *problem based learning* dengan siswa yang menggunakan pembelajaran model konvensional terjadi pada siswa dengan kemampuan awal sedang, untuk indikator *generalizing*, *conjecturing* dan *convincing* saja. Pada siswa dengan kemampuan awal kategori rendah dan tinggi, tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara capaian kemampuan *mathematical thinking* siswa yang menggunakan penerapan pembelajaran *problem based learning* dengan siswa yang menggunakan pembelajaran model konvensional pada setiap indikatornya. Dengan kata lain, pembelajaran model *problem based learning* hanya efektif untuk meningkatkan indikator *generalizing*, *conjecturing* dan *convincing* pada siswa dengan kemampuan awal sedang saja. Setiap aktivitas pembelajaran dengan model *problem based learning* diobservasi untuk mengetahui keterlaksanaan model menggunakan instrumen lembar observasi. Instrumen ini berisi sintaks pembelajaran menggunakan model *problem based learning* sesuai dengan Modul Ajar dan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD). Observasi dilakukan oleh dua orang guru. Hasil observasi keterlaksanaan model *problem based learning* menunjukkan bahwa selama enam kali pertemuan, model *problem based learning* telah sepenuhnya dilaksanakan sesuai dengan bahan ajar yang disediakan. Pertemuan pertama, kedua dan ketiga belum terlaksanakan sepenuhnya karena siswa masih dalam proses adaptasi menerima model pembelajaran *problem based learning*, sedangkan pertemuan keempat, kelima dan keenam proses pembelajaran terlaksana dengan sangat lancar dan hasilnya sangat baik.

KESIMPULAN

Capaian kemampuan berpikir matematis (*mathematical thinking*) siswa sekolah dasar yang menggunakan penerapan model pembelajaran *problem based learning* dengan siswa sekolah dasar yang menggunakan pembelajaran model konvensional. Perbedaan capaian kemampuan *mathematical thinking* antara siswa yang menggunakan penerapan pembelajaran *problem based learning* dengan siswa yang menggunakan pembelajaran model konvensional hanya terjadi pada siswa dengan kemampuan awal sedang. Terdapat perbedaan capaian kemampuan *generalizing*, *conjecturing* dan *convincing* antara siswa yang menggunakan penerapan pembelajaran *problem based learning* dengan siswa yang menggunakan pembelajaran model konvensional. Perbedaan pencapaian kemampuan *generalizing*, *conjecturing* dan *convincing* antara siswa yang menggunakan penerapan pembelajaran *problem based learning* dengan siswa yang menggunakan pembelajaran model konvensional terjadi pada siswa dengan kemampuan awal sedang.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan rasa terimakasih yang sebesar-besarnya kepada pihak yang sudah mau terlibat dalam penelitian ini. Terimakasih kepada Yayasan Peguruan Tinggi Flores, Rektor dan jajarannya, Dekan FKIP dan jajarannya, Keua dan Sekretaris Program Studi Pendiidkan Matematika yang telah memberikan waktu kesempatan untuk melaksanakan penelitian, Kepala sekolah beserta seluruh guru-guru SDK ST. Theresia Ende 3. Ucapan terimakasih peneliti ucapkan kepada orang tua, dan seluruh rekan-rekan dosen yang telah banyak memberikan dukungan pada peneliti hingga penelitian ini selesai.

REFERENSI

- Arnawa,M., et al. (2006). Applying the APOS theory to improve students ability to prove in elementary abstract algebra. *JLMS*, 13(1), 133–148.
- Bridges, S., McGrath, C., & Whitehill, T. L. (2012). Problem-based learning in clinical education: The next generation. *Problem-Based Learning in Clinical Education: The Next Generation*, January 2012, 1–251. <https://doi.org/10.1007/978-94-007-2515-7>
- Delima, N., Kusumah, Y. S., & Fatimah, S. (2021). Capaian Kemampuan Mathematical Thinking Siswa melalui Model Comprehensive Mathematics Instructions. *Jurnal Elemen*, 7(1), 146–163. <https://doi.org/10.29408/jel.v7i1.2793>
- Diezmann, C. M. (2004). Assessing learning from mathematical inquiry: Challenges for students, teachers and researchers. *Proceedings Mathematical Association of Victoria Conference*, 80–85. Diambil Dari <Http://Citeseerx.Ist.Psu.Edu/Viewdoc/Download?Doi=10.1.1.570.4931&rep=rep1&type=pDf>, 80–85.
- Fitriani, N., & Nurfauziah, P. (2020). Meningkatkan kemampuan advanced mathematical thinking dengan menggunakan model pembelajaran matematika knisley pada mata kuliah trigonometri. *JPMI - Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 3(1), 69–80. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v3i1.p69-80>
- Hakiki, F. N., Pambudi, D. S., & Dian Kurniati. (2022). *Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Model Project Based Learning Terintegrasi Stem Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Magister Pendidikan Matematika*, Universitas Jember, Jember, Indonesia E-mail : Abstrak *PENDAHULUAN Orientasi pemb.* 11(4), 2579–2592.
- Hendriana, H., Johanto, T., & Sumarmo, U. (2018). The role of problem-based learning to improve students' mathematical problem-solving ability and self confidence. *Journal on Mathematics Education*, 9(2), 291–299. <https://doi.org/10.22342/jme.9.2.5394.291-300>
- Humalda, D., & Zwaal, W. (2016). Problem-based learning in the first or second language: Does it make a difference? *Research in Hospitality Management*, 6(2), 207–212. <https://doi.org/10.1080/22243534.2016.1253292>

- Isnato, et al. (2014). Student's proof ability: Exploratory studies of abstract algebra course. *International Journal of Education Dan Research*, 2(6), 215–228.
- Khairunnisa, Herman, T., Juandi, D., & Siagian, Q. A. (2022). Analisis Proses Berpikir Matematis Siswa dalam Menyelesaikan Soal Pemecahan Masalah Matematika Analysis of Students' Mathematical Thinking Processes in Solving Mathematical Problems. *Edumatica: Jurnal Pendidikan Matematika*, 12(November 2021).
- Kusnadi. (2008). *Pembelajaran matematika dengan strategi abduktif-deduktif untuk menumbuhkembangkan kemampuan membuktikan pada mahasiswa. Disertasi. PPs UPI Bandung: Tidak diterbitkan.*
- Mason, J., Burton, L., & Stacey, K. (2010a). *Thinking mathematically (2 ed.)*. London: Pearson.
- Mason, J., Burton, L., & Stacey, K. (2010b). *Thinking mathematically (2 ed.)*. London: Pearson.
- Midla, G. S., & Coryell, J. E. (2010). Problem-based learning preparation for physician assistant faculty. *U.S. Army Medical Department Journal*, 39–47.
- Mulyono. (2012). *Strategi Pembelajaran Menuju Efektivitas Pembelajaran di Abad Global*. Malang: UIN-MALIKI PRESS.
- Nunes, S., Oliveira, T. A., & Oliveira, A. (2017). Problem based learning - A brief review. *AIP Conference Proceedings*, 1863(Icnaam), 1–5. <https://doi.org/10.1063/1.4992682>
- Sakai, T., Okado, K., & Akai, H. (2019). Development the Scale of Ability of Preschool Teachers to Promote Children's Mathematical Thinking, and Situational Analysis of Japanese Preschool Teachers. *Psychology*, 10(12), 1726–1741. <https://doi.org/10.4236/psych.2019.1012113>
- Salcedo, M. D. C. N. (2022). Perception of Blended Learning in Faculty and Students of Higher Learning. *International Journal of Education and Practice*, 10(3), 227–236. <https://doi.org/10.18488/61.v10i3.3069>
- Samparadja, H, et al. (2014). The influence of inductive-deductive approach based on modified definition in algebra structure learning toward student's proving ability viewed based on college entrance track. *International Journal of Education and Research*, 2(7), 239–248.
- Sani, R. A. (2015). *Inovasi Pembelajaran*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Schunk, D. . (2012). *Learning Theories: An Educational Perspectives, 6th Edition*. New York: Pearson Education Inc.
- Slavin, R. E. (2005). *Learning: Cooperative teori, riset, dan praktek. Bandung: Nusa Narulita, Media. (Diterjemahkan oleh Learning: Yusron dari Cooperative Theory, Research and Practice)*. Allyn and Bacon.
- Sumarno. (2011). High Level Mathematical Thinking: Experiments with High School and Under Graduate Students Using Various Approaches and Strategies. In *Makalah yang disampaikan pada Seminar di UPI*. Bandung: UPI.
- Suprihartiningrum, J. (2014). *Stategi Pembelajaran: Teori & Aplikasi*. Jogjakarta: Ar-Ruzz Media.
- Suryana, A. (2014). Analisis kemampuan membaca bukti matematis pada mata kuliah statistika

matematika. *Jurnal Ilmiah Program Studi Matematika STKIP Siliwangi Bandung "Infinity,"* 4(1), 84-95.

Suryana, A. (2016). *Meningkatkan advanced mathematical thinking dan self-renewal capacity mahasiswa melalui pembelajaran model PACE*. Disertasi. PPs UPI Bandung: Tidak diterbitkan.

Tall, D. (2022). *Advanced mathematical thinking*. Boston: Kluwer.

Tran, C., Smith, B., & Buschkuehl, M. (2017). Support of mathematical thinking through embodied cognition: Nondigital and digital approaches. *Cognitive Research: Principles and Implications*, 2(1). <https://doi.org/10.1186/s41235-017-0053-8>

Trianto. (2010). *Model-Model Pembelajaran Inovatif Berorientasi Konstruktivistik*. Jakarta: Prestasi Pustaka.

Wood, D. F. (2016). Problem based learning. *Bmj*, 336(7651), 971. <https://doi.org/10.1136/bmj.39546.716053.80>

Yektyastuti, R., Nuroniah, L., -, F., & Andiani, M. (2021). Rumah Pintar : Bimbingan Belajar Siswa Sekolah Dasar di Masa Pandemi Covid-19. *Educivilia: Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat*, 2(1), 83. <https://doi.org/10.30997/ejpm.v2i1.3585>