
Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika Siswa Melalui Model *Problem Based Learning* Berbantuan Alat Peraga

Barnabas Ninef¹, Yusak I. Bien^{2✉}, dan Netty J. M. Gella³

^{1,2,3}Pendidikan Matematika, Institut Pendidikan Soe

Info Artikel

Sejarah Artikel:

Diterima 7 Sept 2022
Direvisi 4 Nov 2023
Disetujui 16 Nov 2023

Keywords: PBL, Props,
Understanding
Mathematical Concepts

Paper type:
Research paper

Abstract

Concept understanding is the ability to absorb and understand mathematical ideas. This study aims to determine the ability to understand students' mathematical concepts through problem based learning (PBL) models assisted by teaching aids. This research is a quantitative study with a quasi-experimental model designed in the form of a non-equivalent control group design. The population in this study were all eighth grade students of SMP Negeri 1 Atap Penmina involving two research classes, one experimental class and one control class, which were taken using simple random sampling technique. Data collection techniques and instruments used were tests in the form of description questions consisting of pre-test and post-test questions. The data analysis technique in this study is a prerequisite test, namely the normality test and homogeneity test, then continued by using the independent t-sample test and gain score. Based on the results of the analysis, it was concluded that the ability to understand mathematical concepts of students in the class that received PBL model learning assisted by teaching aids was better than students who did not receive PBL model learning with the aid of teaching aids. The display is in the high category with an average gain score of 0,70 while the gain score data for the ability to understand mathematical concepts of students in the control class is 0,16 which is in the low category.

Abstrak

Pemahaman konsep adalah kemampuan menyerap dan memahami ide-ide matematika. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan pemahaman konsep matematika siswa melalui model *problem based learning* (PBL) berbantuan alat peraga. Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan model *quasi eksperimen* yang didesain dalam bentuk *non-equivalent control group design*. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII SMP Negeri Satu atap Penmina dengan melibatkan dua kelas penelitian yaitu satu kelas eksperimen sebanyak 18 orang dan satu kelas kontrol sebanyak 16 orang yang diambil dengan teknik *simple random sampling*. Teknik pengumpulan data dan instrumen yang digunakan adalah tes berupa soal uraian yang terdiri dari soal *pre-test* dan *post-test*. Teknik analisis data dalam penelitian ini adalah uji prasyarat yaitu uji normalitas dan uji homogenitas kemudian dilanjutkan dengan menggunakan uji *t-sampel independen* dan skor gain normalisasi. Berdasarkan hasil analisis diperoleh kesimpulan bahwa kemampuan pemahaman konsep matematika siswa pada kelas yang mendapat pembelajaran model PBL berbantuan alat peraga lebih baik dari pada siswa yang tidak mendapat pembelajaran model PBL berbantuan alat peraga. Peningkatan kemampuan pemahaman konsep matematika siswa pada kelas yang mendapat pembelajaran melalui model PBL berbantuan alat peraga berada pada kategori tinggi sedangkan pada kelas kontrol berada pada kategori rendah.

© 2023 Universitas Muria Kudus

✉Alamat korespondensi:
Program Studi Pendidikan Matematika
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muria Kudus
Kampus UMK Gondangmanis, Bae Kudus Gd. L. It I PO. BOX 53 Kudus
Tlp (0291) 438229 ex.147 Fax. (0291) 437198
E-mail: yusakb87@gmail.com

PENDAHULUAN

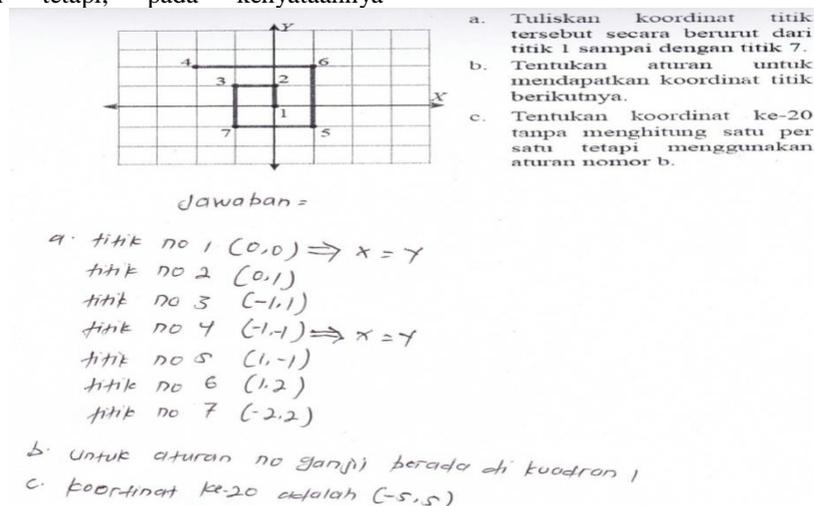
Matematika merupakan ilmu yang mempelajari tentang pola keteraturan, tentang struktur yang terorganisasi dimana konsep-konsep matematika tersusun secara hirarkis, terstruktur, logis, sistematis, mulai dari konsep yang paling sederhana sampai konsep yang paling kompleks. Salah satu tujuan pelajaran matematika dalam Permendiknas, No. 22 Tahun 2006 adalah agar siswa memiliki kemampuan dalam memahami konsep matematika siswa.

Kemampuan pemahaman konsep matematika adalah kemampuan menyerap dan memahami ide-ide matematika (Lestari, K., E., 2017). Kemampuan dalam memahami konsep merupakan kemampuan dasar yang harus dimiliki oleh siswa dalam mempelajari matematika (Anggraeni et al., 2020). Hal ini karena pemahaman konsep merupakan aspek yang sangat penting dalam pembelajaran dimana dengan memahami konsep, pembelajar dapat mengembangkan kemampuannya dalam setiap materi pelajaran (Bien et al., 2019); selain itu, dengan memahami konsep matematika maka siswa lebih mudah dalam mempelajari matematika tingkat lanjut (Septia Budi Asih et al., 2019). Hal tersebut memiliki artian bahwa ketika pembelajaran matematika siswa diharapkan dapat mengerti konsep dengan baik sehingga mampu mengerjakan soal dan dapat menerapkan pembelajaran di kehidupan nyata (Shofiah et al., 2021). Akan tetapi, pada kenyataannya

memperlihatkan bahwa di Indonesia, kemampuan pemahaman konsep matematika siswa menduduki kategori rendah (Andhini et al., 2023). Hal tersebut sejalan dengan hasil wawancara guru matematika di MTS NU Nahdlatul Athfal, Kecamatan Dawe Kabupaten Kudus yang menyatakan bahwa kemampuan pemahaman matematis siswa masih termasuk rendah (Kurniadi & Purwaningrum, 2018).

Indikator kemampuan pemahaman konsep matematika menurut (Lestari, K., E., 2017) adalah (1) mengatakan ulang konsep yang telah dipelajari, (2) mengklasifikasi objek-objek berdasarkan konsep matematika, (3) menerapkan konsep secara algoritma, (4) memberikan contoh atau kontra contoh dan konsep matematis, (5) menyajikan konsep dalam berbagai representasi, (6) mengaitkan berbagai konsep matematika secara internal dan eksternal.

Berdasarkan hasil kerja siswa kelas VIII SMPN Satap Penmina semester ganjil tahun ajaran 2022/2023 menunjukkan bahwa kemampuan pemahaman konsep siswa masih rendah dan dapat dilihat pada Gambar 1. siswa sudah memahami grafik koordinat kartesius sehingga mampu untuk menuliskan secara berurutan dari titik 1 sampai dengan titik 7, namun siswa kurang mampu melihat pola bentuk titiknya dalam menentukan aturan untuk mendapatkan koordinat titik berikutnya dan siswa kurang mampu menentukan aturan selanjutnya.



Gambar 1. Hasil Kerja Siswa

Pada kenyataannya guru mengetahui penyebab rendahnya prestasi akademik siswa (Ahyani et al., 2019). Berdasarkan hasil observasi siswa kelas VIII SMPN Satap Penmina ditunjukkan bahwa pada saat diskusi kelompok siswa masih kesulitan dalam mengungkapkan kembali konsep yang sudah dipelajari dan siswa

kurang aktif dalam kelas. Selain itu, pembelajaran di sekolah belum menerapkan model-model pembelajaran yang membuat siswa aktif sehingga bisa membuat siswa mampu berpikir untuk menyelesaikan masalah-masalah. Selain itu, dari hasil observasi juga tampak bahwa guru belum menerapkan alat peraga dalam pembelajaran.

Bruner berpendapat bahwa dalam proses pembelajaran, siswa sebaiknya diberikan kesempatan untuk memanipulasi benda-benda dalam hal ini yaitu alat peraga (Lestari, 2016). Sebuah cara guna melaksanakan pembelajaran berbasis masalah yang dilaksanakan guru yakni dengan menggunakan alat peraga (Aulya & Purwaningrum, 2021). Masalah dalam pelaksanaan pembelajaran tersebut dapat diatasi dengan menerapkan suatu model pembelajaran berbantuan alat peraga yang menyenangkan sehingga dapat membuat siswa lebih antusias dan termotivasi untuk belajar (Febriani, 2019). Masalah penting yang selalu ditemukan guru ketika pembelajaran yakni pemilihan bahan ajar yang tepat (Purwaningrum et al., 2023). Salah satu model pembelajaran yang dapat mengatasi masalah ini adalah model PBL (*Problem Based Learning*) berbantuan alat peraga.

Virginia dan Wasitohadi mengemukakan bahwa model PBL adalah salah satu model pembelajaran yang inovatif dengan diberi awalan pemberian masalah atau topik masalah kepada siswa, yang mana masalah tersebut dialami oleh siswa dalam kehidupan sehari-hari mereka, selain itu siswa juga dapat bekerja sama dengan kelompok untuk menyelesaikan permasalahan tersebut (Irfana, 2020). PBL adalah suatu model pembelajaran yang digunakan agar siswa mengerjakan salah satu masalah dalam dunia nyata ataupun masalah dalam matematika untuk membangun pengetahuan siswa untuk belajar tentang cara berpikir kritis dan keterampilan pemecahan masalah, berpikir tingkat lebih tinggi, serta untuk memperoleh pengetahuan dan konsep yang esensial dari materi pelajaran (Anwar & Jurotun, 2019).

Langkah-langkah dari model pembelajaran PBL adalah: (1) Membagi siswa menjadi beberapa tim (kelompok); (2) Orientasi siswa pada masalah; (3) Mengorganisasi siswa untuk belajar; (4) Membimbing penyelidikan individual dan kelompok; (5) Mengembangkan dan menyajikan hasil karya; (6) Menganalisa dan mengevaluasi hasil pemecahan; (7) Tes individu; dan (8) Pemberian penghargaan (Anwar & Jurotun, 2019). Selain melalui pembelajaran berbasis masalah, guru juga harus memiliki strategi untuk menerapkan pembelajaran berbasis masalah tersebut agar dapat memfasilitasi siswa dalam memperoleh konsepnya sendiri dan meningkatkan kemampuan penalaran matematisnya.

Alat peraga matematika merupakan bagian media pembelajaran yang dapat diartikan sebagai semua benda yang digunakan sebagai perantara dalam proses pembelajaran (Sutrisna, 2020).

Peranan alat peraga dalam pembelajaran matematika salah satunya adalah meletakkan ide-ide dasar konsep, melalui bantuan alat peraga yang sesuai, siswa dapat memahami ide-ide dasar yang mendasari sebuah konsep, mengetahui cara membuktikan suatu rumus atau teorema, dan dapat menarik suatu kesimpulan dari hasil eksperimen dan pengamatannya (Ernalis, 2019).

Hasil penelitian terdahulu menunjukkan bahwa peningkatan kemampuan pemahaman konsep matematis siswa yang mengikuti model PBL lebih baik dari model konvensional (Cantera, 2021) dan (Kurino & Herman, 2023). Model PBL berbantuan media TOLKAMA dapat meningkatkan kemampuan pemahaman konsep (Irfana, 2020). Model PBL berpengaruh terhadap kemampuan pemahaman konsep (Manurung & Laoli, 2021).

Hasil-hasil penelitian tersebut menunjukkan model PBL dapat digunakan untuk meningkatkan kemampuan pemahaman konsep. Namun pemahaman konsep siswa akan lebih efektif jika dipadukan dengan alat peraga. Alat peraga dapat digunakan untuk menyampaikan konsep dengan mudah dan menyenangkan bagi siswa (Fadillah et al., 2018). Selain itu, Siswa akan lebih memahami materi melalui media alat peraga (Suparlan, 2020).

Berdasarkan uraian latar belakang di atas maka perlu dilakukan penelitian untuk menghasilkan kajian tentang kemampuan pemahaman konsep matematika siswa pada kelas yang diajarkan dengan model PBL berbantuan alat peraga. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan pemahaman konsep matematika siswa melalui model PBL berbantuan alat peraga.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif, dengan bentuk *non-equivalen control group design*. Desain penelitian ini melibatkan dua kelas yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelas eksperimen diberi perlakuan dengan pembelajaran model PBL berbantuan alat peraga sedangkan kelas kontrol adalah kelas dengan pembelajaran tanpa model PBL berbantuan alat peraga. Kedua kelas tersebut masing-masing diberi *pre-test* untuk mengetahui kemampuan awal pemahaman konsep matematika siswa dan *post-test* diberikan setelah pembelajaran untuk mengetahui kemampuan akhir pemahaman konsep matematika siswa. Populasi dalam penelitian ini adalah semua siswa kelas VIII SMPN Satap Penmina semester ganjil tahun ajaran 2022/2023 sebanyak dua kelas sedangkan penentuan kelas eksperimen dan kelas kontrol ditentukan dengan menggunakan teknik *simple*

random sampling. Sampel penelitian yang digunakan adalah siswa kelas VIII A sebanyak 18 orang sebagai kelas eksperimen dan kelas VIII B sebanyak 16 orang sebagai kelas kontrol.

Instrumen yang digunakan berupa tes kemampuan pemahaman konsep matematika yaitu *pre-test* dan *post-test* yang disusun dalam berbentuk soal uraian yang disusun berdasarkan indikator kemampuan pemahaman konsep matematika siswa. Soal-soal tersebut sebelum digunakan diujicobakan terlebih dahulu untuk mengetahui validitas, reliabilitas, daya beda dan tingkat kesukaran. Teknik analisis data kemampuan pemahaman konsep matematika siswa menggunakan uji *t-sampel independen* dengan uji prasyaratnya adalah uji normalitas dan uji homogenitas kemudian dilanjutkan dengan uji skor gain untuk mengetahui seberapa besar peningkatan kemampuan pemahaman konsep matematika siswa pada kelas eksperimen.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil tes kemampuan pemahaman konsep matematika siswa pada kelas eksperimen dengan jumlah 18 siswa dan pada kelas kontrol dengan jumlah 16 siswa, yang diperoleh dari 9 nomor soal uraian terdiri dari 4 soal *pre-test* dan 5 soal *post-test*. Berdasarkan skor tes kemampuan pemahaman konsep matematika siswa pada kedua kelas ini, dapat dihitung rata-rata, simpangan baku, nilai terendah (minimum), dan nilai tertinggi (maksimum) yang ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Tes Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika Siswa

Statistik	Kelas Eksperimen (N=18)	Kelas Kontrol (N=16)		
		<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>	<i>Pre-test</i>
Skor Maksimum	67,00	100,00	56,00	73,00
Skor Minimum	22,00	73,00	39,00	41,00
Rata-rata	44,83	83,72	45,75	54,56
Simpangan Baku	17,97	8,38	5,23	10,05

Tabel 1 menunjukkan bahwa terdapat peningkatan kemampuan pemahaman konsep matematika siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan hasil perolehan skor *pre-test* lebih rendah dari pada skor *post-test*. Peningkatan tersebut juga dapat dilihat dari nilai kedua kelas dengan nilai rata-rata *pre-test* lebih rendah dari pada nilai rata-rata *post-test*. Simpangan baku untuk *post-test* pada kelas eksperimen 8,38 lebih sedikit dari *post-test* kelas kontrol 10,05.

Sebelum menganalisis hasil tes kemampuan pemahaman konsep matematika siswa maka dilakukan uji prasyarat yaitu uji normalitas dan uji homogenitas. Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah nilai *pre-test* kemampuan pemahaman konsep matematika siswa berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas menggunakan uji *kolmogorov smirnov* dengan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$.

Tabel 2. Uji Normalitas *Pre-test*

<i>Pre-test</i>	<i>Sig</i>
Kontrol	0,371
Eksperimen	0,683

Tabel 2 menunjukkan bahwa *sig* kelas kontrol = 0,371 dan *sig* kelas eksperimen = 0,683 yang berarti $sig > \alpha = 0,05$. Maka kemampuan pemahaman konsep matematika siswa berdistribusi normal.

Uji homogenitas dilakukan pada data *pre-test* untuk melihat apakah kelas eksperimen dan kontrol berasal dari populasi yang homogen atau tidak. Uji homogenitas menggunakan *test of homogeneity of variances* dengan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$.

Tabel 3. Uji Homogenitas *Pre-test*

<i>Pre-test</i>	<i>Sig</i>
Kontrol dan Eksperimen	0,156

Tabel 3 menunjukkan bahwa *sig* = 0,156 yang berarti $sig > \alpha = 0,05$. Maka hasil *pre-test* kemampuan pemahaman konsep matematika siswa pada kedua kelas berasal dari populasi yang homogen.

Uji beda yang digunakan pada penelitian ini adalah uji *t sampel independen*. Sebelum uji ini digunakan terlebih dahulu dilakukan uji prasyarat yaitu uji normalitas. Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah nilai *post-test* kemampuan pemahaman konsep matematika siswa berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas menggunakan SPSS dengan uji *kolmogorov smirnov* dengan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$.

Tabel 4. Uji Normalitas *Post-Test*

<i>Post-Test</i>	<i>Sig</i>
Kontrol	0,904
Eksperimen	0,622

Tabel 4 menunjukkan bahwa *sig* kelas kontrol = 0,904 dan *sig* kelas eksperimen = 0,622 yang berarti $sig > \alpha = 0,05$. Maka kemampuan pemahaman konsep matematika siswa berdistribusi normal. Uji *t-sampel independen* dilakukan untuk mengetahui rata-rata kemampuan pemahaman konsep matematika siswa pada kelas kontrol dan kelas eksperimen.

$H_0: \mu_1 = \mu_2$, artinya rata-rata kemampuan pemahaman konsep matematika

siswa kelas eksperimen sama dengan siswa kelas kontrol.

$H_1: \mu_1 > \mu_2$, artinya rata-rata kemampuan pemahaman konsep matematika siswa kelas eksperimen lebih baik dari kelas kontrol. Kriteria pengujiannya tolak H_0 jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ dan terima H_0 jika $t_{hitung} \leq t_{tabel}$.

Nilai t_{tabel} diperoleh dari tabel distribusi student dengan $\alpha = 0,05$ dan $dk = n-1$.

Tabel 5. Uji T Sampel Independen

Kelas	t_{hitung}	t_{tabel}	Kriteria	Hipotesis
Kontrol dan Eksperimen	7,667	2,035	$t_{hitung} > t_{tabel}$	Terima H_1

Tabel 5 menunjukkan bahwa nilai $t_{hitung} = 7,667$ dan nilai $t_{tabel} = 2,035$, diperoleh dari daftar distribusi student dengan $\alpha = 0,05$ dan $dk = n-1$. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa $t_{hitung} > t_{tabel}$ yang berarti H_0 ditolak dan H_1 diterima maka dapat dikatakan bahwa rata-rata kemampuan pemahaman konsep matematika siswa pada kelas eksperimen lebih baik dari kelas kontrol. Pada kelas eksperimen model PBL berbantuan alat peraga membuat siswa berperan aktif, cepat menyerap informasi dan dapat menemukan penyelesaian masalah yang tepat sedangkan kelas kontrol tidak menggunakan model PBL berbantuan alat peraga membuat siswa tidak aktif dan lambat mendapatkan solusi untuk menyelesaikan masalah. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian (Luh et al., 2020) mengatakan bahwa penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning* dapat meningkatkan pemahaman konsep matematika siswa. Nurlita et al., (2019) dan Rochana et al., (2022) juga menyimpulkan bahwa penerapan model *Problem Based Learning* dapat meningkatkan kemampuan pemahaman konsep matematika siswa.

Hasil analisis skor gain menunjukkan adanya peningkatan kemampuan pemahaman konsep matematika siswa pada kelas eksperimen. Nilai skor gain yang diperoleh menunjukkan bahwa peningkatan kemampuan pemahaman konsep matematika siswa pada kelas eksperimen berada pada kategori tinggi dengan rata-rata skor gain sebesar 0,70. Sedangkan nilai skor gain kemampuan pemahaman konsep matematika siswa pada kelas kontrol berada pada kategori

rendah dengan rata-rata skor gain sebesar 0,16 sehingga peningkatan pada kelas eksperimen lebih baik dari kelas kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa pada kelas eksperimen besarnya peningkatan kemampuan pemahaman konsep matematika siswa dengan model PBL berbantuan alat peraga lebih tinggi dari pada besarnya peningkatan kemampuan pemahaman konsep matematika siswa pada kelas kontrol. Hasil ini sejalan dengan hasil penelitian Kurino & Herman (2023) bahwa siswa yang diajarkan menggunakan model PBL mengalami peningkatan pemahaman konsep lebih baik dari yang diajarkan menggunakan model konvensional.

Siswa yang diajarkan menggunakan model PBL memiliki peningkatan pemahaman konsep yang berkategori tinggi disebabkan karena langkah-langkah model PBL berbantuan alat peraga menekankan pembelajaran pada masalah yang berkaitan dengan salah satunya adalah kehidupan sehari-hari agar memudahkan siswa dalam proses pembelajaran dan dapat meningkatkan kemampuan pemahaman konsep matematika siswa melalui penerapan alat peraga tersebut. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Julaerah et al., (2020) dan (Ginting et al., 2022) bahwa alat peraga yang digunakan dalam pembelajaran dapat membantu siswa untuk memahami konsep matematika dengan baik.

Kemampuan pemahaman konsep merupakan salah satunya adalah mengumpulkan dan menganalisis informasi yang diperlukan dalam kegiatan belajar, karena dipandang sebagai suatu cara berfungsinya pikiran siswa dalam hubungannya dengan pemahaman bahan pelajaran sehingga penguasaan terhadap bahan yang disajikan lebih mudah efektif (Fitria et al., 2019). Sedangkan siswa yang berkategori rendah disebabkan karena siswa belum mampu memahami konsep matematika dengan baik sehingga mengalami kesulitan untuk menyelesaikan suatu masalah tersebut. Peningkatan pada kelas eksperimen disebabkan karena pembelajaran model PBL berbantuan alat peraga siswa dilatih untuk berbagi dan bekerja sama dengan baik sehingga membantu siswa meningkatkan pemahaman konsep terhadap materi yang diberikan.

Pembelajaran PBL merupakan istilah lain dari pembelajaran berbasis masalah yang menitikberatkan pada adanya suatu permasalahan yang siswa hadapi dalam pembelajaran. Permasalahan dijadikan sebagai titik awal dalam membangun konsep, dalam pembelajaran matematika, siswa diberi suatu masalah

kehidupan seputar konsep matematika (Rosmala dan Isrok'atun, 2018:43).

Pembelajaran model PBL dipadukan dengan penggunaan alat peraga matematika siswa agar lebih memahami akan suatu konsep. Bruner mengungkapkan bahwa dalam proses belajar mengajar siswa sebaiknya diberikan kesempatan untuk memanipulasi benda-benda (alat peraga) karena melalui alat peraga yang diamatinya siswa akan melihat langsung bagaimana keteraturan dan pola struktur yang terdapat pada benda yang sedang diamatinya (Lestari, 2016).

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, maka dapat disimpulkan bahwa kemampuan pemahaman konsep matematika siswa pada kelas yang mendapat pembelajaran model PBL berbantuan alat peraga lebih baik dari pada siswa yang tidak mendapat pembelajaran model PBL berbantuan alat peraga. Peningkatan kemampuan pemahaman konsep matematika siswa pada pembelajaran model PBL berbantuan alat peraga berada pada kategori tinggi dengan rata-rata skor gain 0,70. Sedangkan kemampuan pemahaman konsep matematika siswa pada pembelajaran konvensional berada pada kategori rendah dengan rata-rata skor gain 0,16.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahyani, L. N., Pramono, R. B., Astuti, R. D., Kawuryan, F., & Purwaningrum, J. P. (2019). Evaluation of the Pelita Bullying Prevention Program: A Study of Elementary School Teachers in Kudus, Indonesia Abstract: *The Open Psychology Journal*, 12, 147–154. <https://doi.org/10.2174/1874350101912010147>
- Andhini, D. P., Wanabuliandari, S., & Purwaningrum, J. P. (2023). Pengaruh Model Problem-Based Learning Berbantuan Geogebra Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Dan Self-Concept Siswa. *Jurnal Lebesgue: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika, Matematika Dan Statistika*, 4(2), 879–891. <https://doi.org/10.46306/lb.v4i2.352>
- Anggraeni, A., Bintoro, H. S., & Purwaningrum, J. P. (2020). Penerapan Model Pembelajaran Discovery Learning Dalam Peningkatan Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Kelas IV SD. *Jurnal Prakarsa Paedagogia*, 3(1), 82–88. <https://doi.org/10.24176/jpp.v3i1.4646>
- Anwar, K., & Jurotun, J. (2019). Peningkatan Aktivitas dan Hasil Belajar Siswa SMA Pada Dimensi Tiga Melalui Model Pembelajaran PBL Berbantuan Alat Peraga. *Kreano, Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*, 10(1), 94–104. <https://doi.org/10.15294/kreano.v10i1.19366>
- Aulya, R., & Purwaningrum, J. P. (2021). Pengaruh Model Pembelajaran PBL Berbantuan Alat Peraga Dalam Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis. *Mathematic Education Journal*, 4(3), 77. <http://journal.ipts.ac.id/index.php/MathEdu/article/view/3103>
- Bien, Y. I., Daniel, F., & Taneo, P. N. L. (2019). Pengembangan Buku Ajar Kalkulus Integral Berbasis Maple untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Mahasiswa. *Anargya: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 2(1). <https://doi.org/10.24176/anargya.v2i1.3404>
- Cantera, M. A. (2021). A rubric to assess and improve technical writing in undergraduate engineering courses. *Education Sciences*, 11(4). <https://doi.org/10.3390/educsci11040146>
- Ernalis, E. (2019). Upaya Meningkatkan Keterampilan Mengajar Guru Matematika SD dalam Merancang Pembelajaran Berbantuan Alat Peraga Melalui Bimbingan Berkelompok. *Jurnal Pajar (Pendidikan Dan Pengajaran)*, 3(4). <https://doi.org/10.33578/pjr.v3i4.7517>
- Fadillah, S., Wahyudi, W., & Nurhayati, N. (2018). Pemanfaatan Alat Peraga Dalam Pembelajaran Matematika Dan Ipa Bagi Guru Sd/Smp Di Desa Tanjung Saleh. *GERVASI: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(1), 95–103.
- Febriani, F. dan S. (2019). Febriana, 2019. *Jurnal Edukasi Dan Penelitian Matematika*, 8(3), 247–252.
- Fitria, M., Kartasmita, B., & Supianti, I. I. (2019). Analisis Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa yang Menggunakan Model Pembelajaran Reciprocal Teaching. In *PRISMA* (Vol. 124, Issue 2).
- Ginting, A. C. B., Mayasari, F., & Sinaga, V. (2022). The Effect of Using Electric Circuit Props Based on Bruner's Thinking Stage of Concept Understanding Mathematics on Conjunctions and Disjunctions. *Proceeding International Conference on Religion, Science and Education*, 1–4.
- Irfana, S. N. C. A. dan S. (2020). Peningkatan Kemampuan Peningkatan Kemampuan

- Pemahaman Konsep Dasar Perkalian Dengan Menerapkan Model Pembelajaran PBL berbantuan Media Pembelajaran TOLKAMA pada Peserta Didik Kelas II Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Dasar : Jurnal Tunas Nusantara*, 2(2), 210–219.
- Julaerah, A., Yusritawati, I., Nurfirdaus, N., Afidah, S., & Arifin, N. (2020). The Use Of Props As To Increase Interest And Understanding Mathematics Concepts Ability Elementary School Students. *Pasundan Journal of Mathematics Education: Jurnal Pendidikan Matematika*, 10(1), 151–164. <https://doi.org/10.23969/pjme.v13i2.10158>
- Kurino, Y. D., & Herman, T. (2023). *Improving the Mathematical Understanding of Elementary School Students Through Problem-Based Learning and an Ethnomathematical Perspective*. Atlantis Press SARL. https://doi.org/10.2991/978-2-38476-060-2_38
- Kurniadi, G., & Purwaningrum, J. P. (2018). Kemampuan Pemahaman Matematis Siswa Melalui Discovery Learning Berbantuan Asesmen Hands On Activities. *Anargya: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 1(1), 9–13.
- Lestari, K., E., dan Y. M. . (2017). *Penelitian Pendidikan Matematika*. Bandung: Refika Aditama.
- Lestari, D. (2016). Penerapan Teori Bruner Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Pembelajaran Simetri Lipat di Kelas IV SDN 02 Makmur Jaya Kabupaten Mamuju Utara. *Jurnal Kreatif Tadulako Online*, 3(2).
- Luh, N., Dewi, K., & Parwati, N. N. (2020). Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning Berbantuan Portofolio untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Matematika Peserta Didik Kelas XI Aph C SMK Negeri 1 Singaraja. In *IJI* (Vol. 1, Issue 1).
- Manurung, A. A., & Laoli, D. (2021). The Effect Of Problem Based Learning Model On Learning Motivation And Understanding Of Mathematical Concept Students Of SMP Negeri 2 Tuhemberua. *Al'Adzkiya International of Education and Sosial (AIOES) Journal*, 2(2), 170–196. <https://doi.org/10.55311/aioes.v2i2.127>
- Nurlita, J., Robandi, B., & Dyas Fitriani, A. (2019). Penerapan Model Problem Based Learning (PBL) untuk Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika Siswa Kelas V Sekolah Dasar. In *JPGSD*.
- Purwaningrum, J. P., Muzid, S., Siswono, T. Y. E., & Kurniadi, G. (2023). Validity of Mathematics Module Based on Character Education with Kudus Local Content “Gusjigang” for Dyscalculia Students. *AIP Conference Proceedings*.
- Rochana, S., Wahyuniar, L. S., & Mahdiyah, U. (2022). Application of Problem-Based Learning Model to Improve Problem Solving Ability. *Journal of Instructional Mathematics*, 3(2), 101–106. <https://doi.org/10.37640/jim.v3i2.1542>
- Rosmala; dan Isrok'atun. (2018). *Model-Model Pembelajaran Matematika*. Bumi Aksara.
- Septia Budi Asih, E., Sutiarmo, S., Putra Wijaya, A., & Lampung Jl Soemantri Brodjonegoro No, U. (2019). Pengaruh Model Problem Based Learning Terhadap Pemahaman Konsep Matematis Siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika Unila*, 7(2), 146.
- Shofiah, N. F., Purwaningrum, J. P., & Fakhriyah, F. (2021). Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Sekolah Dasar Melalui Pembelajaran Daring Dengan Aplikasi Whatsapp. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 3(5), 2683–2695. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v3i5.907>
- Suparlan, S. (2020). Peran Media dalam Pembeajaran di SD/MI. *Islamika*, 2(2), 298–311. <https://doi.org/10.36088/islamika.v2i2.796>
- Sutrisna, A. R. dan A. (2020). Penggunaan Alat Peraga Gambar untuk Meningkatkan Hasil Belajar. *Jurnal Lensa Pendas*, 5(2), 24–28.