



## Pengaruh Model *Problem Based Learning* Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa pada Materi Kubus dan Balok

Selfiani<sup>1</sup>, Tedy Machmud<sup>1</sup>, Resmawan<sup>2</sup>, Yamin Ismail<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Prodi Pendidikan Matematika, Fakultas MIPA, Universitas Negeri Gorontalo, Bone Bolango, Indonesia

<sup>2</sup> Prodi Matematika, Fakultas MIPA, Universitas Negeri Gorontalo, Bone Bolango, Indonesia

### Info Artikel

\*Penulis Korespondensi.

Email: [selfiani.elvin06@gmail.com](mailto:selfiani.elvin06@gmail.com)

Submit: 24 Juni 2022

Direvisi: 10 September 2022

Disetujui: 16 September 2022



Under the licence  
CC BY-NC-SA 4.0

Diterbitkan oleh:



Copyright ©2022 by Author(s)

### Abstrak

Penelitian ini membahas tentang pengaruh model *Problem Based Learning* terhadap kemampuan berpikir kreatif matematis siswa pada materi kubus dan balok. Penelitian dilaksanakan dengan metode eksperimen melibatkan siswa SMP Negeri 3 Limboto Barat sebagai subjek penelitian. Desain penelitian yang digunakan adalah *Post Test Only Control Design*. Pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan teknik *Simple Random Sampling*. Pengukuran kemampuan berpikir kreatif matematis dilakukan dengan menggunakan instrument tes yang telah memenuhi syarat validitas butir dan reliabilitas instrumen. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan model *Problem Based Learning* dalam pembelajaran memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa pada materi kubus dan balok. Hal ini dapat dilihat dari kemampuan berpikir kreatif matematis siswa pada pembelajaran menggunakan model *Problem Based Learning* lebih tinggi dibandingkan dengan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa pada pembelajaran langsung.

**Kata Kunci:** Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis; *Problem-Based Learning*; Kubus dan Balok

### Abstract

*This study discusses the effect of the Problem Based Learning model on students' mathematical creative thinking skills on cube and cuboid material. The research was carried out using an experimental method involving students of SMP Negeri 3 Limboto Barat as research subjects. The research design used is Post Test Only Control Design. Sampling was carried out using the Simple Random Sampling technique. Measuring mathematical creative thinking ability is done using a test instrument that has met the requirements of item validity and instrument reliability requirements. The results showed that applying the Problem-Based Learning model in learning significantly influenced students' creative thinking skills on cube and cuboid material. This can be seen from students' mathematical creative thinking ability in learning using the Problem-Based Learning model, which is higher than students' mathematical creative thinking ability in direct learning.*

**Keywords:** *Mathematical Creative Thinking Ability; Problem-Based Learning; Cube and Cuboids*

## 1. Pendahuluan

Matematika termasuk bidang studi yang memiliki peranan penting dalam pendidikan. Dengan belajar matematika seseorang dapat mengembangkan kemampuan berpikir secara sistematis, logis, dan kritis yang sangat dibutuhkan dalam kehidupan sehari-hari. Matematika juga bermanfaat untuk mengembangkan kemampuan berpikir kreatif yang dibutuhkan oleh setiap siswa [1]. Melalui

pembelajaran matematika, daya berpikir kreatif seseorang dapat dikembangkan dan mampu membuat seseorang berpikir lebih panjang dan terstruktur untuk menyelesaikan suatu permasalahan, serta mampu mendorong keterampilan memecahkan masalah dan menemukan alternatif pemecahan masalah yang bervariasi.

Pemikiran kreatif dibutuhkan dalam memecahkan masalah. Pemikiran kreatif adalah kemampuan menemukan banyak kemungkinan jawaban terhadap suatu masalah berdasarkan data atau informasi yang tersedia, yang menekankan pada kuantitas, ketepatan, dan keragaman jawaban [2]. Jenis berpikir seperti ini termasuk keterampilan berpikir tingkat tinggi yang senantiasa diperlukan untuk menghasilkan ide-ide baru siswa dalam pembelajaran matematika [3]. Kemampuan berpikir kreatif juga perlu dikembangkan dalam pembelajaran matematika, yang selanjutnya disebut kemampuan berpikir kreatif matematik, yaitu kemampuan untuk menyelesaikan masalah matematika secara kreatif [4]. Hal ini menunjukkan perlunya kemampuan berpikir kreatif dimiliki oleh setiap siswa dalam pembelajaran matematika. Siswa yang menguasai kemampuan berpikir kreatif, dapat menemukan dan mengembangkan ide-ide baru untuk mendapatkan solusi dari setiap permasalahan matematika yang diberikan. Untuk dapat mewujudkan hal tersebut, diperlukan metode pembelajaran yang tepat. Kegiatan pembelajaran matematika perlu dirancang untuk mengasah dan meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa utamanya dalam pembelajaran matematika.

Merancang kegiatan pembelajaran untuk mencapai tujuan pembelajaran tentu membutuhkan peran Guru sebagai aktor pengarah dalam proses pembelajaran. Proses belajar akan berjalan dengan baik dan kreatif jika Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk menemukan suatu konsep, teori, aturan, atau pemahaman melalui contoh-contoh yang ia jumpai dalam kehidupannya [5]. Oleh karena itu, Guru dituntut untuk dapat membantu siswa lebih aktif dengan cara menerapkan model-model pembelajaran yang mengutamakan peran aktif siswa dalam proses pembelajaran, khususnya pada pelajaran matematika. Hal ini dapat mendorong siswa untuk mengembangkan proses berpikir kreatif matematis siswa.

Meskipun demikian, kualitas dan kemampuan berpikir kreatif siswa dalam pembelajaran matematika umumnya masih rendah. Kondisi ini dapat dipengaruhi oleh proses pembelajaran matematika yang masih membatasi keterlibatan siswa secara aktif dalam proses pembelajaran. Kondisi seperti ini juga ditemukan dalam proses pembelajaran matematika disalah satu sekolah menengah di kawan Limboto Barat, Gorontalo. Proses pembelajaran matematika yang dijalankan masih menekankan pada peran aktif Guru. Guru masih minim dalam menggunakan model-model pembelajaran aktif dan inovatif yang dapat memberikan kesempatan lebih luas kepada siswa untuk mengembangkan kemampuan berpikir kreatifnya. Kurangnya keterlibatan siswa secara aktif dalam proses pembelajaran menyebabkan terhambatnya pengembangan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa. Hal ini didukung dengan kondisi penguasaan siswa pada pelajaran matematika yang juga masih rendah pada beberapa materi. Salah satu materi yang masih bermasalah dalam penguasaan siswa adalah materi bangun ruang pada sub pokok bahasan kubus dan balok. Untuk mengatasi hal ini, perlu dikembangkan inovasi pembelajaran untuk mengasah kemampuan berfikir kreatif matematis siswa. Salah satu upaya untuk mewujudkan hal ini adalah penerapan model pembelajaran yang dapat mendukung dan memberi kesempatan lebih luas kepada siswa untuk terlibat aktif dalam proses pembelajaran.

Salah satu model yang dapat digunakan untuk mengasah kemampuan berpikir kreatif matematis siswa adalah Model Pembelajaran Berbasis Masalah atau *Problem Based Learning*. Model *Problem Based Learning* menantang siswa untuk belajar bagaimana belajar, bekerja secara berkelompok untuk mencari solusi dari berbagai permasalahan [6]. Disamping itu, Arends [7] mendefinisikan *Problem Based Learning* sebagai model pembelajaran dimana siswa dilatih untuk dapat menyusun pengetahuan sendiri, menumbuhkan inkuiri dan keterampilan tingkat tinggi, memandirikan siswa dan meningkatkan kepercayaan dirinya. Sementara itu, Hmelo-Silver dan Eberbac [8] mengemukakan

bahwa *Problem Based Learning* adalah model pembelajaran yang melatih siswa mengonstruksi kemampuan secara spesifik untuk menyelesaikan suatu masalah secara mandiri berdasarkan pengalaman atau kebiasaan. Dengan demikian, menerapkan model *Problem Based Learning* pada pembelajaran matematika diharapkan mampu mengembangkan kemampuan berpikir kreatif siswa untuk menyelesaikan masalah dengan menggunakan berbagai strategi penyelesaian.

Riset-riset yang membahas tentang pelibatan model *Problem Based Learning* dalam pembelajaran matematika banyak ditemukan dalam berbagai kasus, seperti Tarmizi dan Bayat [9] yang mencoba mengolaborasi model *Problem Based Learning* dengan matematika dalam perspektif kognitif dan Abdullah, dkk [10] yang memperlihatkan atribut afektif pembelajaran statistika dengan model *Problem Based Learning*. Beberapa riset juga menerapkan model *Problem Based Learning* untuk meningkatkan kemampuan siswa, diantaranya untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis dan kepercayaan diri siswa [11][12], kemampuan komunikasi siswa [13], keterampilan berpikir kritis matematis [14], termasuk meningkatkan kemampuan literasi matematika [15]. Riset terbaru yang berkaitan dengan model ini dilakukan oleh Simarmata [16] yang mencoba kemampuan pemecahan masalah siswa dengan melibatkan model *Problem Based Learning* dan model kreatif *Problem Solving*, kemudian Goni, dkk [17] menunjukkan adanya pengaruh penerapan model *Problem Based Learning* terhadap hasil belajar matematika secara umum. Beberapa hasil riset ini menunjukkan bahwa secara umum model *Problem Based Learning* memiliki pengaruh positif pada pembelajaran matematika. Namun demikian, terkadang suatu model memiliki kecocokan secara umum untuk diterapkan pada pokok bahasan matematika tertentu secara spesifik namun kurang pas diterapkan pada pokok bahasan yang lain.

Melihat hasil positif yang diperoleh dari penerapan model *Problem Based Learning* pada pembelajaran matematika, menarik untuk dilakukan riset lebih lanjut untuk mengukur aspek lain dan juga melihat pengaruhnya pada hasil belajar matematika pada pokok bahasan yang berbeda. Pada penelitian ini riset dilakukan untuk melihat pengaruh model *Problem Based Learning* terhadap kemampuan siswa pada materi geometri. Riset tentang pembelajaran geometri pada dasarnya juga banyak dilakukan sebelumnya namun riset dilakukan pada aspek lain seperti pemanfaatan media pembelajaran tanpa melihat aspek penerapan model [18]-[20]. Penelitian ini mencoba untuk melihat penerapan model *Problem Based Learning* pada pokok bahasan geometri dalam perspektif lain. Penelitian ini coba mengungkap bagaimana pengaruh penerapan model *Problem Based Learning* terhadap kemampuan berpikir kreatif matematis siswa pada materi geometri kubus dan balok.

## 2. Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di salah satu sekolah menengah tingkat pertama di Limboto Barat, Kabupaten Gorontalo. Penelitian dilaksanakan menggunakan metode eksperimen melalui kegiatan pembelajaran. Metode ini bertujuan untuk mengukur situasi sehingga pengaruh variabel dapat diselidiki. Dalam hal ini, dilihat kemampuan berpikir kreatif matematis siswa yang menggunakan model *Problem Based Learning*. Pada penelitian ini melibatkan 63 orang siswa sebagai populasi penelitian. Pengambilan sampel dilakukan secara acak yaitu simple random sampling untuk memilih 2 kelas yang masing-masing terdiri dari 20 siswa yang akan diberi perlakuan berbeda. Pada tahap I dipilih dua kelas dengan melakukan undian dari 3 kelas yang tersedia, undian tersebut dilakukan untuk menentukan kelas yang diberikan perlakuan. Pada Tahap II, kedua kelas yang terpilih pada tahap sebelumnya kembali dipilih secara random untuk menentukan kelas atau sampel yang akan mendapat perlakuan model *Problem Based Learning* dan model pembelajaran langsung. Pada akhir pembelajaran, diberikan instrumen tes untuk mengumpulkan data hasil kemampuan berpikir kreatif matematis siswa berupa instrumen berbentuk tes uraian yang mengacu pada ranah kognitif berdasarkan taksonomi Bloom yang telah melalui tahapan validasi.

Berdasarkan gambaran diatas maka penelitian ini berbentuk desain penelitian Posttes-Only Control Design [21] yang disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Desain Penelitian

Kelas	Perlakuan	Post Test
Eksperimen	X <sub>1</sub>	Q
Kontrol	X <sub>2</sub>	Q

Keterangan :

Q : Tes akhir (Post tes) untuk kelas eksperimen dan kontrol

X<sub>1</sub> : Pembelajaran menggunakan model *Problem Based Learning*

X<sub>2</sub> : Pembelajaran menggunakan model pembelajaran langsung

### 3. Hasil dan Pembahasan

Data hasil kemampuan berpikir kreatif siswa pada mata pelajaran matematika materi kubus dan balok dideskripsikan dalam bentuk nilai rata-rata (mean), median (Me), modus (Mo), varians, standar deviasi (SD). Untuk kelas yang dibelajarkan menggunakan model *Problem Based Learning* memiliki nilai mean = 44,8 , Me = 45,5, Mo = 35,7, varians = 115,53 dan SD = 10,74. Adapun kelas yang dibelajarkan menggunakan model pembelajaran langsung memiliki nilai mean = 38,7, Me = 40,5, Mo = 41,5, varians = 106,48 dan SD = 10,31. Dengan memperhatikan harga mean, median, maka berdasarkan penilaian acuan norma, skor kemampuan berpikir kreatif matematis siswa yang dibelajarkan dengan menggunakan model *Problem Based Learning* cenderung lebih baik.

#### 3.1 Uji Normalitas

Berdasarkan hasil *posttest* pada kelas eksperimen diperoleh nilai  $L_{hitung}$  sebesar 0,094. Untuk taraf nyata  $\alpha = 0,05$  dan  $n = 20$ , diperoleh  $L_{tabel}$  sebesar 0,190. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa hipotesis awal yang menyatakan sampel berdistribusi normal dapat diterima karena  $L_{hitung} < L_{tabel}$ . Hal ini berarti sampel tersebut berdistribusi normal.

Pada kelas kontrol diperoleh nilai  $L_{hitung}$  sebesar 0,110. Untuk taraf nyata  $\alpha = 0,05$  dan  $n = 20$ , diperoleh  $L_{tabel}$  sebesar 0,190. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa hipotesis awal yang menyatakan sampel berdistribusi normal dapat diterima karena  $L_{hitung} < L_{tabel}$ . Hal ini berarti sampel tersebut berdistribusi normal.

#### 3.2 Uji Homogenitas

Pengujian homogenitas varians ini dimaksudkan untuk memperoleh informasi apakah kedua sampel dalam penelitian ini memiliki varians yang sama atau tidak. Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh nilai varians terbesar 121,88 dan varians terkecil sebesar 102,36, sehingga diperoleh nilai  $F_{hitung}$  sebesar 1,19 sedangkan  $F_{tabel}$  sebesar 2,17 yang menunjukkan bahwa varians data berasal dari populasi yang homogen.

#### 3.3 Hasil Pengujian Hipotesis

Uji-t dua sampel bebas adalah suatu teknik perhitungan statistik parametrik yang bertujuan untuk melihat perbedaan penerapan model *Problem Based Learning* dengan model pembelajaran langsung terhadap kemampuan berpikir kreatif matematis siswa pada materi kubus dan balok. Hasil perhitungan uji t dua sampel bebas secara ringkas menunjukkan bahwa kelas eksperimen memiliki rata-rata 44,80 dan varians 121,88 sedangkan kelas kontrol memiliki rata-rata 38,70 dan varians 102,36 dengan

$t_{hitung} = 1,859$ ,  $t_{tabel} = 1,684$ . Terlihat bahwa  $t_{hitung} > t_{tabel}$ . Hal ini berarti hipotesis awal yang menyatakan tidak terdapat perbedaan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa yang dibelajarkan menggunakan model *Problem Based Learning* dengan pembelajaran menggunakan model pembelajaran langsung ditolak. Artinya, kemampuan berpikir kreatif matematis siswa yang memperoleh pembelajaran menggunakan model *Problem Based Learning* lebih tinggi dibandingkan dengan siswa yang menggunakan model pembelajaran langsung. Adanya perbedaan hasil belajar matematika siswa dapat dilihat dari hasil perhitungan yang menunjukkan skor rata-rata kemampuan berpikir kreatif matematis siswa yang dibelajarkan dengan model *Problem Based Learning* sebesar 44,80 lebih tinggi dari skor rata-rata kemampuan berpikir kreatif matematis siswa yang dibelajarkan dengan model pembelajaran langsung sebesar 38,70. Hal ini berarti perbedaan model pembelajaran akan berpengaruh pada hasil belajar matematika siswa.

### 3.4 Pembahasan

Penelitian ini dilaksanakan dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh model *Problem Based Learning* terhadap kemampuan berpikir kreatif matematis siswa pada materi kubus dan balok. Hal ini terbukti dari pengujian yang telah dilakukan dengan menggunakan uji Fisher untuk membuktikan bahwa kedua kelas yang dipilih sebagai sampel bersifat homogen. Berdasarkan uji F yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa kedua kelas memiliki kemampuan yang sama. Berdasarkan hasil pengolahan data (*post-test*), diperoleh informasi bahwa terdapat perbedaan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa setelah penerapan pembelajaran dengan model *Problem Based Learning* pada kelas eksperimen dan penerapan model pembelajaran langsung pada kelas kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kreatif matematis siswa yang dibelajarkan dengan model *Problem Based Learning* memiliki skor rata-rata 44,80, lebih tinggi daripada kemampuan berpikir kreatif matematis siswa dengan pembelajaran langsung dengan skor rata-rata hanya 38,70.

Selanjutnya, analisis data mengenai ada tidaknya pengaruh model *Problem Based Learning* terhadap kemampuan berpikir kreatif matematis siswa, diperoleh nilai  $t_{test}$  sebesar 1,859 yang disebut sebagai  $t_{hitung}$ . Untuk memeriksa nilai  $t_{tabel}$  harus ditentukan terlebih dahulu derajat kebebasan ( $dk$ ) pada keseluruhan distribusi yang diteliti dengan rumus  $dk = ((n_1 + n_2 - 2))$ . Karena jumlah keseluruhan siswa yang dijadikan sebagai sampel penelitian sebanyak 40 siswa, maka diperoleh nilai  $dk = 38$ . Pada taraf signifikan 5% diperoleh  $t_{tabel}$  sebesar 1,684. Dengan demikian  $t_{hitung} > t_{tabel}$  yaitu  $1,859 > 1,684$  sehingga dapat disimpulkan bahwa kemampuan berpikir kreatif matematis siswa yang memperoleh pembelajaran menggunakan model *Problem Based Learning* lebih tinggi dibandingkan dengan siswa yang menggunakan model pembelajaran langsung. Hal ini menunjukkan bahwa ada pengaruh model pembelajaran terhadap kemampuan berpikir kreatif matematis siswa pada materi kubus dan balok.

Hal yang menjadi penyebab perbedaan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa untuk kedua kelas tersebut adalah model pembelajaran yang digunakan seperti yang dikemukakan. Model *Problem Based Learning* dapat membuat siswa berpikir permasalahan dunia nyata secara terstruktur untuk mengontruksi pengetahuan siswa. Pembelajaran ini menuntut siswa untuk aktif melakukan penyelidikan dalam menyelesaikan permasalahan sehingga pembelajaran ini dapat membentuk kemampuan berpikir tingkat tinggi dan meningkatkan kemampuan siswa untuk berpikir kreatif. Selain itu menurut Arends [7] pembelajaran berbasis masalah merupakan suatu pembelajaran yang mana siswa mengerjakan permasalahan otentik dengan maksud untuk menyusun pengetahuan mereka sendiri secara mandiri dengan tingkat keterampilan berpikir lebih tinggi. Berbeda halnya dengan kelas kontrol yang dibelajarkan dengan menggunakan pembelajaran langsung. Dalam pembelajaran ini guru lebih mendominasi dan berperan dalam proses pembelajaran. Dengan demikian, dalam pelaksanaan proses pembelajaran terdapat perbedaan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa yang dibelajarkan dengan model *Problem Based Learning* dan siswa yang dibelajarkan dengan

pembelajaran langsung. Dalam hal ini, penggunaan model *Problem Based Learning* dalam kegiatan pembelajaran dianggap lebih baik daripada penggunaan model pembelajaran langsung.

#### 4. Kesimpulan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat pengaruh penerapan model *Problem Based Learning* terhadap kemampuan berpikir kreatif matematis siswa pada materi kubus dan balok. Kemampuan berpikir kreatif matematis siswa yang dibelajarkan dengan model *Problem Based Learning* lebih tinggi daripada kemampuan berpikir kreatif matematis siswa yang dibelajarkan dengan menggunakan model pembelajaran langsung.

#### Referensi

- [1] I. Hormadia and A. Putra, "Systematic Literature Review: Kemampuan Berpikir Kreatif Pada Pembelajaran Matematika," *Didact. Math.*, vol. 3, no. 1, pp. 1–7, Apr. 2021, doi: 10.31949/dm.v3i1.914.
- [2] E. Pehkonen, "The state-of-art in mathematical creativity," *Zentralblatt für Didakt. der Math.*, vol. 29, no. 3, pp. 63–67, Jun. 1997, doi: 10.1007/s11858-997-0001-z.
- [3] H. N. Dinni, "HOTS (High Order Thinking Skills) dan Kaitannya dengan Kemampuan Literasi Matematika", *prisma*, vol. 1, pp. 170-176, Feb. 2018.
- [4] N. Marliani, "Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa melalui Model Pembelajaran Missouri Mathematics Project (MMP)," *Form. J. Ilm. Pendidik. MIPA*, vol. 5, no. 1, Aug. 2015, doi: 10.30998/formatif.v5i1.166.
- [5] A. Budiningsih, *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Rineka Cipta, 2012.
- [6] R. Anderson, A. Lovisceck, and J. Webb, "Problem-based Learning in Real Estate Education," *J. Real Estate Pract. Educ.*, vol. 3, no. 1, pp. 35–41, Jan. 2000, doi: 10.1080/10835547.2000.12091568.
- [7] R. I. Arends, *Learning to Teach (9<sup>th</sup> ed.)*. New York: Mc Graw-Hill, Companies, Inc, 2012.
- [8] C. E. Hmelo-Silver and C. Eberbach, "Learning Theories and Problem-Based Learning," in *Problem-Based Learning in Clinical Education*, Dordrecht: Springer Netherlands, 2012, pp. 3–17. [Online]. Available: [http://link.springer.com/10.1007/978-94-007-2515-7\\_1](http://link.springer.com/10.1007/978-94-007-2515-7_1)
- [9] R. A. Tarmizi and S. Bayat, "Collaborative problem-based learning in mathematics: A cognitive load perspective," *Procedia-Soc. Behav. Sci.*, vol. 32, pp. 344–350, 2012, doi: 10.1016/j.sbspro.2012.01.051.
- [10] N. I. Abdullah, R. A. Tarmizi, and R. Abu, "The Effects of Problem Based Learning on Mathematics Performance and Affective Attributes in Learning Statistics at Form Four Secondary Level," *Procedia-Soc. Behav. Sci.*, vol. 8, pp. 370–376, 2010, doi: 10.1016/j.sbspro.2010.12.052.
- [11] K. A. Y. Pauweni and M. E. B. Iskandar, "Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Melalui Model Problem-Based Learning Pada Materi Bilangan Pecahan," *Euler J. Ilm. Mat. Sains dan Teknol.*, vol. 8, no. 1, pp. 23–28, Apr. 2021, doi: 10.34312/euler.v8i1.10372.
- [12] H. Hendriana, T. Johanto, and U. Sumarmo, "The Role of Problem-Based Learning to Improve Students' Mathematical Problem-Solving Ability and Self Confidence," *J. Math. Educ.*, vol. 9, no. 2, pp. 291–300, Jun. 2018, doi: 10.22342/jme.9.2.5394.291-300.

- [13] E. Surya, E. Syahputra, and N. Juniati, "Effect of problem-based learning toward mathematical communication ability and self-regulated learning," *J. Ed. Practice*, vol. 9, no. 6, pp. 14-23, 2018.
- [14] D. J. Suparman and M. Tamur, "Problem-based learning for mathematical critical thinking skills: A meta-analysis," *Journal of Hunan University Natural Sciences*, vol. 48, no. 2, 2021.
- [15] V. S. Kurnila, M. Badus, E. Jeramat, and G. P. Ningsi, "Peningkatan Kemampuan Literasi Matematika Melalui Pendekatan Problem Based Learning Bermuatan Penilaian Portofolio," *Euler J. Ilm. Mat. Sains dan Teknol.*, vol. 10, no. 1, pp. 88–97, May 2022, doi: 10.34312/euler.v10i1.13963.
- [16] P. Simarmata, "The Effect of Models Creative Problem Solving and Problem Based Learning to Improvability Problem Solving Students," *JMEA J. Math. Educ. Appl.*, vol. 1, no. 1, pp. 31-43, 2022.
- [17] A. M. Goni, H. Tumurang, and K. Ester, "Problem Based Learning (PBL) Model and Mathematics Learning Outcomes Students," *Specialusis Ugdyms*, vol. 1, no. 43, pp. 8277-8284, 2022.
- [18] V. Damopolii, N. Bitto, and R. Resmawan, "Efektifitas Media Pembelajaran berbasis Multimedia pada Materi Segiempat," *Algoritm. J. Math. Educ.*, vol. 1, no. 2, pp. 74–85, 2019, doi: 10.15408/ajme.v1i1.
- [19] A. A. Dju, A. D. Mohidin, N. Bitto, S. Ismail, and R. Resmawan, "Deskripsi Penggunaan Multimedia Interaktif pada Pembelajaran Matematika Bangun Ruang Sisi Lengkung Tabung," *Jambura J. Math. Educ.*, vol. 1, no. 2, pp. 83–89, Oct. 2020, doi: 10.34312/jmathedu.v1i2.7613.
- [20] S. Nuna, R. Resmawan, and D. R. Isa, "Identifikasi Kemampuan Koneksi Matematis Siswa Ditinjau dari Kemampuan Spasial pada Topik Prisma dan Limas," *Jambura J. Math. Educ.*, vol. 1, no. 2, pp. 90–97, Oct. 2020, doi: 10.34312/jmathedu.v1i2.7675.
- [21] S. Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta, 2013