

Implementasi Problem Problem Based Learning Ditinjau Dari Jenjang Pendidikan Sebuah Meta-Analisis

Azmiatun Solehah¹, Syaharuddin^{2*}, Vera Mandailina³, Mahsup⁴, Abdillah⁵

^{1,2,3,4,5}Departement of Mathematics Education, Universitas Muhammadiyah Mataram, Indonesia

*syaharuddin.ntb@gmail.com

(Cukup dituliskan alamat email dari corresponding author.)

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui tingkat pengaruh metode pembelajaran berbasis masalah memiliki pengaruh berdasarkan jenjang pendidikan, selain itu juga untuk mengetahui pengaruh terhadap variabel moderator berdasarkan jenjang pendidikan. Metode dalam penelitian ini adalah kuantitatif dan meta-analisis. Sumber data adalah hasil penelitian yang relevan dengan topik penelitian yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Data dianalisis menggunakan software JASP dengan inputan nilai Effect Size (ES) dan Standard Error (SE). Hasil analisis data secara kumulatif metode pembelajaran berbasis masalah pada bidang eksak dengan sumary effec sebesar 54%. Hasil analisis berdasarkan variabel jenjang pendidikan, pada jenjang SMP dengan persentase sebesar 47% dengan kategori sedang. Pada jenjang SMA dengan persentase sebesar 59% dengan kategori sedang. Hasil tersebut menunjukkan bahwa metode berbasis masalah memberikan pengaruh yang signifikan. Sehingga hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai rujukan dalam penerapan metode pembelajaran berbasis masalah pada bidang eksak.

Kata kunci: Metode Pembelajaran Berbasis Masalah, Problem based Learning, Jenjang Pendidikan.

ABSTRACT

The purpose of this study is to determine the level of influence problem-based learning methods have an influence based on the level of education, in addition to knowing the influence on moderator variables based on the level of education. The method in this study is quantitative and meta-analysis. The data source is the results of research relevant to the research topic that meets the inclusion and exclusion criteria. Data were analyzed using JASP software with the input of Effect Size (ES) and Standard Error (SE) values. The results of data analysis cumulatively problem-based learning methods in the exact field with a sumary effec of 54%. The results of the analysis based on educational level variables, at the junior high school level with a percentage of 47% with a moderate category. At the high school level with a percentage of 59% with a moderate category. These results show that the problem-based method has a significant effect. So that the results of this study can be used as a reference in the application of problem-based learning methods in the exact field.

Key words: Problem-based learning method, problem-based learning, education level.

PENDAHULUAN

Pembelajaran merupakan proses interaksi antara guru dengan siswa di lingkungan sekolah. Azizah 2016) menyatakan pembelajaran merupakan bantuan yang diberikan pendidik agar dapat terjadi proses perolehan ilmu dan pengetahuan, penguasaan kemahiran dan tabiat, serta pembentukan sikap dan kepercayaan pada peserta didik. Dengan kata lain, pembelajaran adalah proses untuk membantu peserta didik agar dapat belajar dengan baik. Proses belajar mengajar perlu adanya strategi atau model pengajaran agar tujuan pembelajaran mudah tercapai dan proses pembelajaran menjadi efisien (Anggraeni, 2019). Karena sebuah metode akan mempengaruhi sampai tidaknya suatu informasi secara lengkap atau tidak. Bahkan sering disebutkan cara atau metode kadang lebih penting daripada materi itu sendiri. Oleh sebab itu, pemilihan metode pembelajaran harus dilakukan secara cermat, disesuaikan dengan berbagai faktor terkait, sehingga hasil pendidikan dapat memuaskan (Dewi, 2019). Metode pembelajarana merupakan cara dalam melakukan aktivitas antara pendidik dan peserta didik ketika berinterasi dalam proses belajar (Fajri, 2019). Metode pembelajaran berbasis masalah adalah suatu netode pembelajaran yang menyodorkan permasalahan kepada peserta didik

untuk diselesaikan baik secara individu maupun secara kelompok (Amaluddin, 2022). Kemampuan penyelesaian masalah matematis merupakan salah satu kemampuan kognitif yang harus dimiliki siswa pada proses pembelajaran.

Pemecahan masalah merupakan salah satu keterampilan yang penting dalam kehidupan sehari-hari (Haryani, 2011). Pemecahan masalah yaitu sebuah cara yang dilakukan dalam pendidikan dan pengajaran untuk mencapai tujuan pelajaran tersebut dengan cara membiasakan peserta didik agar dapat menentukan penyelesaian suatu permasalahan, mulai dari masalah yang paling mudah hingga yang paling sulit dikerjakan sendiri (Primayana, 2019). Pemecahan masalah melibatkan berbagai proses termasuk menganalisis, menafsirkan, penalaran, memprediksi, mengevaluasi dan merefleksikan (Azizah et al., 2017). Kemampuan pemecahan masalah matematika merupakan kemampuan yang sangat penting yang harus dimiliki oleh peserta didik dalam menyelesaikan suatu permasalahan (Putri Wijayanti, 2016). Indikator yang dapat menunjukkan apakah seorang peserta didik telah mempunyai kemampuan pemecahan masalah matematika, menurut NCTM adalah: (1) menerapkan dan mengadaptasi berbagai pendekatan dan strategi untuk menyelesaikan masalah; (2) menyelesaikan masalah yang muncul di dalam matematika atau di dalam konteks lain yang melibatkan matematika; (3) membangun pengetahuan matematis yang baru lewat pemecahan masalah; dan (4) memonitor dan merefleksikan pada proses pemecahan masalah matematika (Reski et al., 2019).

Ilmu eksak adalah cabang ilmu pengetahuan yang didasarkan pada metode ilmiah yang cermat, ketat, dan sistematis untuk memahami dan menjelaskan fenomena alam. Ilmu eksak sering berkaitan dengan pengamatan, pengukuran, pengujian hipotesis, dan pemodelan matematis, dan berfokus pada data yang dapat diukur dan diulang (Schober & Vetter, 2018). Matematika dan model matematis menjadi salah satu bagian dari ilmu eksak, ilmu eksak sering menggunakan matematika sebagai alat untuk menjelaskan fenomena alam. Model matematis sering digunakan untuk meramalkan, menjelaskan, dan mengukur hasil eksperimen (Costa & Diniz, 2022). Selain itu matematika juga merupakan salah satu ilmu yang sangat penting dalam dunia pendidikan. Karena matematika merupakan salah satu alat untuk pemecahan masalah ini membantu individu dalam mengembangkan kemampuan analitis dan keterampilan pemecahan masalah, yang sangat berharga dalam kehidupan sehari-hari dan dalam berbagai profesi (Samosir, 2022). Pengembangan keterampilan kritis, matematika mengajarkan pemikiran kritis dan kemampuan untuk menganalisis, memproses, dan menginterpretasi informasi. Ini membantu dalam pengambilan keputusan yang informasional dan logis (O'Reilly et al., 2022). Peningkatan kemampuan berpikir abstrak karena matematika melibatkan konsep abstrak yang memungkinkan individu untuk berpikir di luar kotak dan mengatasi masalah yang kompleks (Budiyati & Gunadarma, 2023). Dan merupakan dasar dari ilmu pengetahuan lainnya. Matematika merupakan bahasa ilmiah yang digunakan dalam ilmu-ilmu lain seperti fisika, kimia, biologi, dan ilmu komputer. Tanpa pemahaman matematika, akses ke ilmu pengetahuan ini menjadi terbatas (Minken et al., 2020).

Penelitian tentang metode pembelajaran berbasis masalah telah banyak dilakukan diantaranya seperti yang dilakukan oleh (Aripin, 2015) dengan judul penelitian meningkatkan kemampuan pemahaman matematik siswa smp melalui pendekatan pembelajaran berbasis masalah, (Abidin, 2020) dengan judul efektivitas pembelajaran berbasis masalah, pembelajaran berbasis proyek literasi, dan pembelajaran inkuiri dalam meningkatkan kemampuan koneksi matematis, (Santika et al., 2020) dengan judul pengaruh model pembelajaran berbasis masalah dalam setting pembelajaran daring terhadap prestasi belajar matematika dan kemampuan pemecahan masalah siswa kelas X SMA, (Warmansyah et al., 2023), (Wahyuni, 2017), (Nurfriyanti et al., 2020) dengan judul kemampuan

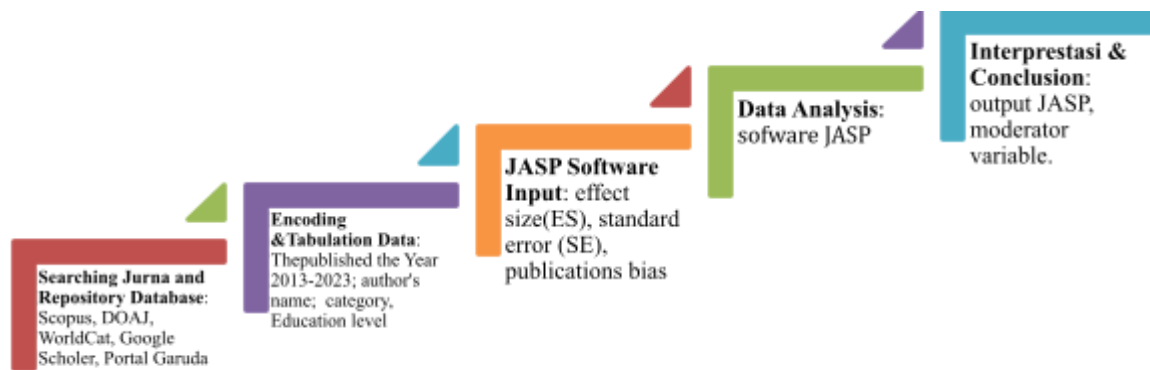
representasi matematis peserta didik ditinjau penalaran matematis pada pembelajaran berbasis masalah, (Batubara, 2020) dengan judul pengaruh model pembelajaran berbasis masalah terhadap hasil belajar mahasiswa.

Hasil dari penelitian-penelitian tersebut telah banyak membuktikan metode pembelajaran berbasis masalah efektif jika diterapkan dalam pembelajaran matematika diantaranya dikatakan oleh (Yuhani et al., 2018) dengan hasil penelitiannya menunjukkan bahwa kemampuan pemecahan masalah matematis kelompok siswa yang pembelajarannya menggunakan pendekatan pembelajaran berbasis masalah lebih baik dari kelompok siswa yang pembelajarannya menggunakan pembelajaran biasa dengan nilai t-hitung sebesar 2.63. (Yoni Sunaryo, 2014) dengan hasil penelitian bahwa peningkatan kemampuan berpikir kritis dan kreatif matematik siswa yang pada pembelajarannya menerapkan model pembelajaran berbasis masalah lebih baik dari peningkatan kemampuan berpikir kritis dan kreatif matematik siswa yang pada pembelajarannya menerapkan model pembelajaran langsung dengan nilai t-hitung sebesar 2.845. (Ismail, 2018) dengan hasil penelitian menunjukkan bahwa model pembelajaran berbasis masalah efektif ditinjau dari sikap percaya diri, pencapaian belajar matematika, dan keterampilan pemecahan masalah; dan pembelajaran berbasis masalah lebih efektif dari pembelajaran berbasis proyek ditinjau dari pencapaian belajar matematika dengan perolehan nilai t-hitung sebesar 3.167. (Aisyah & Madio, 2021) dengan hasil penelitian menyatakan bahwa tidak terdapat perbedaan peningkatan kemampuan representasi matematis siswa antara yang mendapatkan model pembelajaran berbasis masalah melalui pendekatan kontekstual dan matematika realistic dengan nilai t-hitung yang didapatkan sebesar 2.018.

Dari banyaknya penelitian yang telah membuktikan keefektifan metode pembelajaran berbasis masalah tersebut, akan tetapi belum ada peneliti yang melakukan penelitian tentang seberapa efektivitas metode pembelajaran berbasis masalah dalam pembelajaran matematika secara keseluruhan. Oleh karena itu adanya Meta-Analysis menjadi solusi yang tepat untuk mengetahui tingkat komulatif efektivitas yang ditimbulkan tersebut dengan melihat effect size dan standar eror dari masing-masing hasil penelitian agar dapat di representatifkan kepada populasi atau seluruh pelajar di Indonesia. Sehingga penelitian ini bertujuan untuk menganalisis lebih lanjut hasil dari penelitian-penelitian sebelumnya guna membuktikan keefektifan penerapan model pelajaran berbasis masalah (PBM) dalam pembelajaran matematika.

METODE

Penelitian ini merupakan jenis penelitian meta-analisis. Meta analisis adalah suatu jenis penelitian yang dilakukan peneliti dengan cara merangkum data penelitian, kemudian mereview serta menganalisis data penelitian dari beberapa hasil penelitian yang sudah terdapat sebelumnya (Syaharuddin et al., 2021). Data yang dikumpulkan dengan cara menelusuri artikel-artikel yang terdapat di jurnal internasional dan nasional secara online dengan kata kunci "Metode Pembelajaran Berbasis Masalah" "Problem based Learning" "Jenjang Pendidikan" dengan rentang waktu 2013-2023. Adapun langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini seperti yang dilakukan oleh (Mandailina et al., 2021) sesuai dengan gambar 1.



Gambar 1. Alur Penelitian

1. Menelusuri artikel dari database pengindek Google Scholar, ScienceDirect, DOAJ, PubMed, WorldCat, Dimensions, dan Portal Garuda sesuai kriteria yang telah disebutkan.
2. Melakukan pengkodean dan tabulasi di Microsoft Excell meliputi tahun terbit, nama penulis, jenis penelitian, metode pembelajaran, media/software, materi, bidang fokus, jenjang, kelas, nilai N, F hitung, t-hitung dan r-hitung.
3. Jika diketahui nilai F-hitung, t-hitung, maka dilakukan pengkonversian ke nilai r-hitung terlebih dahulu baru kenilai ES dan SE dengan rumus:

$$F = t^2 \quad (1)$$

$$t = \sqrt{F} \quad (2)$$

$$r = \frac{t}{\sqrt{t^2 + N - 2}} \quad (3)$$

$$Z = ES = 0.5 \times \ln \frac{1+r}{1-r} \quad (4)$$

$$SE = \sqrt{\frac{1}{N-3}} \quad (5)$$

Jika yang diketahui nilai klasikal (K) maka mengkonversi nilai effect size (ES) dan standard error (SE) dengan rumus:

$$ES = \frac{K}{100} \quad (6)$$

$$SE = \sqrt{\frac{p(1-p)}{N}} \quad (7)$$

4. Melakukan simulasi dan analisis data dengan menggunakan software JASP;
5. melakukan interpretasi terhadap hasil analisis data atau output dari software JASP;

Penarikan Kesimpulan

Kriteria penarikan simpulan sesuai kategori tingkat pengaruh ditentukan dengan nilai Effect Size (ES) dan Standart Error (SE). Kategori nilai ES sesuai Tabel 1 berikut.

Table 1. Classification of Glass's effect sizes

No	Interval	Category
1	< 0.15	Ignored
2	0.15 – 0.40	Small Effect
3	0.40 – 0.75	Medium Effect
4	0.75 – 1.10	High Effect
5	1.10 – 1.45	Very High Effect
6	> 1.45	Excellent

Untuk publication bias, kriterianya jika nilai p-value rank-test lebih besar dari 0.001 (p-value > 0.001), maka data yang di gunakan dalam penelitian ini terindikasi bias, selain itu dapat ditentukan juga menggunakan persamaan rosemthal (1979) yaitu: $5k + 10 < NR$ dengan k merupakan jumlah data sedangkan NR adalah nilai file-safe.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pencarian diperoleh sebanyak 60 data, 17 data lengkap yang memenuhi kriteria. Data-data yang dikumpulkan dalam penelitian ini adalah nilai uji fisher (F), uji student (t), uji Korelasi (r), nilai klasikal (K) dan jumlah sampel dalam penelitian (N). Sedangkan metode pembelajaran, serta jenjang dapat diproses atau dianalisis data lanjutan dengan ketentuan tertentu. Dari data yang dikumpulkan bahwasanya terdapat nilai F dan t, maka kedua nilai tersebut harus diubah menjadi nilai r, serta nilai ES dan SE. Adapun hasil konversi sesuai Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Hasil perhitungan nilai ES dan SE

Studys	Tahun	Jenjang	N	ES	SE	Category
Study 1	2017	SMA	62	0.444	0.130	Efek Kecil
Study 2	2015	SMA	347	0.299	0.151	Efek Kecil
Study 3	2016	SMA	38	0.772	0.068	Efek Tinggi
Study 4	2021	SMA	60	0.265	0.132	Efek Kecil
Study 5	2017	SMA	62	0.068	0.130	Efek Kecil
Study 6	2017	SMA	57	0.929	0.136	Efek Tinggi
Study 7	2017	SMA	62	0.444	0.130	Efek Sedang
Study 8	2018	SMP	34	0.450	0.180	Efek Sedang
Study 9	2018	SMP	34	0.534	0.180	Efek Sedang
Study 10	2017	SMP	70	0.056	0.122	Efek Kecil
Study 11	2013	SMP	76	0.713	0.037	Efek Sedang
Study 12	2019	SMP	54	0.338	0.140	Efek Kecil
Study 13	2018	SMP	48	0.390	0.149	Efek Kecil
Study 14	2017	SMP	32	0.813	0.069	Efek Tinggi
Study 15	2017	SMP	43	0.955	0.032	Efek Tinggi
Study 16	2017	SMP	34	0.882	0.055	Efek Tinggi
Study 17	2015	SD	95	0.459	0.104	Efek Kecil
Rata-Rata				0.518	0.1145	Efek Sedang

Tabel 2 menunjukkan bahwa rata-rata nilai ES sebesar 0.518, termasuk kategori “Efek Sedang” (sesuai Tabel 2). Di samping itu, juga diperoleh informasi bahwa terdapat 7 data jenjang SMA dan 9 data untuk jenjang SMP. Selanjutnya, dilakukan uji hipotesis dan uji publication bias terhadap data yang sudah diperoleh. Dalam meta-analisis menggunakan software JASP yang dilihat dalam penarikan kesimpulan adalah nilai z dan p-value pada tabel coefficients. Adapun hipotesis sebagai berikut.

H_0 : True effect Metode Pembelajaran Berbasis Masalah Tidak Berpengaruh Dalam Pembelajaran Eksak
 Size = 0

H_a : Metode Pembelajaran Berbasis Masalah Memiliki Pengaruh Dalam Pembelajaran
 Size \neq 0 Eksak

Berdasarkan hasil output software JASP diperoleh hasil sesuai Tabel berikut:

Uji Hipotesis

Tabel 3. OutpOut JASP Coefficients

Coefficients				
	Estimate	Standard Error	Z	P
Intercept	0.536	0.071	7.52 9	< .001

Note. Wald test.

Tabel 3 menjelaskan hasil output software JASP, hasil analisis tersebut menunjukkan nilai z sebesar 7.071 dan nilai p-value sebesar 0.001 yang berarti lebih kecil dari signifikansi 5% (0.05). Ini berarti hipotesis H_a diterima, dengan kata lain metode pembelajaran berbasis masalah memiliki pengaruh pada pembelajaran eksak.

Uji Publikasi Bias

Uji publikasi bias dapat dilihat dari dari dua tabel yakni rank correlation test dan regression test for funnel plot asymmetry ("Regger's test"). Adapun hipotesis uji bias sebagai berikut.

H_0 : Data sampel terindikasi publication bias
 Size = 0

H_a : Data sampel tidak terindikasi publication bias
 Size \neq 0

Tabel 4. Rank correlation test for Funnel plot asymmetry

Rank correlation test for Funnel plot asymmetry		
	Kendall's τ	P
Rank test	-0.255	0.159

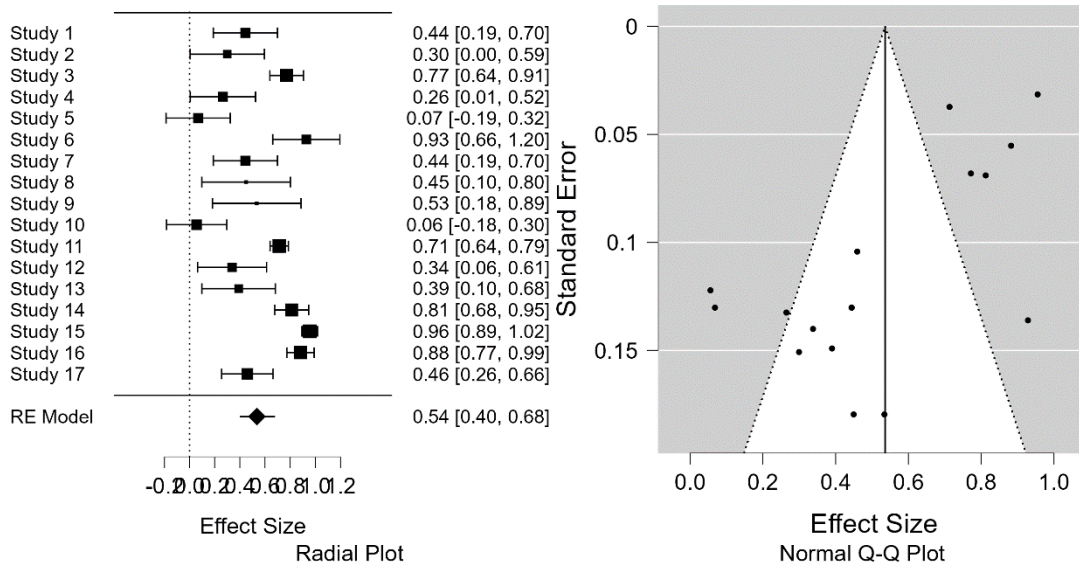
Tabel 5. Regression test for Funnel plot asymmetry

Regression test for Funnel plot asymmetry ("Egger's test")		
	Z	P
sei	-3.576	< .001

Pada Tabel 4 terlihat nilai kendall's untuk materi eksak sebesar -0.255, p-value rank test 0.159 yang menunjukkan besar koefisien korelasi antara effect size dengan varian, selanjutnya pada Tabel 5 menjelaskan nilai z yang merupakan besar koefisien regresi sebesar -3.576 dan nilai p-value rank test 0.001 lebih besar dari 0.1 yang menunjukkan bawah hipotesis 3 diterima dengan kata lain tidak teridentifikasi publikasi bias. Namun nilai ini tidak menjadi wajib jika berdasarkan hasil Rank Correlation

dan Regression test sudah tidak teridentifikasi publikasi bias. Adapun besar nilai random effect model sesuai Gambar 2.

Diagnostic Plots



Berdasarkan hasil plotting publikasi pada Gambar 5.3 (sebelah kanan) dapat diketahui bahwa tidak ada penelitian yang hilang yang ditandai lingkaran terbuka, seluruh lingkaran tertutup. Selanjutnya, dari gambar forest plot, diperoleh nilai summary effect sebesar 0,54 (54%). Nilai ini menjelaskan bahwa rata-rata pengaruh metode pembelajaran berbasis masalah pada pembelajaran eksak sebesar 54% dengan kategori sedang. Hasil ini dikuatkan oleh (Sunaryo, 2014) dengan hasil penelitian disimpulkan bahwa peningkatan kemampuan berpikir kritis dan kreatif matematik siswa yang pada pembelajarannya menerapkan model pembelajaran berbasis masalah lebih baik dari peningkatan kemampuan berpikir kritis dan kreatif matematik siswa yang pada pembelajarannya menerapkan model pembelajaran langsung.

Variabel Moderator

Tabel 6. Hasil analisis model pembelajaran PBL berdasarkan variabel moderator

Variabel	Klasifikasi	N	p-Rank test	RE Model	Kategori
Jenjang	SMP	9	0,463	0,47 [0,55, 0,83]	Efek Sedang
	SMA	7	0,249	0,59 [0,57, 1,10]	Efek Sedang

Tabel 6 menjelaskan bahwa pada jenjang SMP dengan jumlah $N = 9$; p -value rank test sebesar 0,463; dan nilai RE model sebesar 0,57 atau 57% dengan tingkat pengaruh kategori sedang. Hasil ini didukung oleh hasil penelitian yang dilakukan oleh (Batubara, 2020), (Gosachi, 2020), (Siswanto, 2020). Selanjutnya pada jenjang SMA dengan jumlah $N = 9$; interval nilai p -value rank test sebesar 0,249 dan nilai RE model sebesar 0,59 atau 59% dengan tingkat pengaruh kategori sedang. Hasil ini dikuatkan oleh hasil penelitian yang dilakukan oleh (Sari et al., 2017), (Siswanto, 2020), (Prihono, 2020).

SIMPULAN

Metode pembelajaran berbasis masalah (PBM) yaitu sebuah cara yang dilakukan dalam pendidikan dan pengajaran untuk mencapai tujuan pelajaran tersebut dengan cara membiasakan peserta didik agar dapat menentukan penyelesaian suatu permasalahan, mulai dari masalah yang paling mudah hingga yang paling sulit dikerjakan sendiri. Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan menunjukkan bahwa metode pembelajaran berbasis masalah memberikan pengaruh pada pembelajaran eksak sebesar 0.54 atau 54% dengan kategori efek sedang. Selanjutnya berdasarkan variabel moderator yaitu jenjang pendidikan, pada jenjang SMP sebesar 47% dengan kategori efek sedang. Pada jenjang SMA sebesar 49% dengan kategori efek sedang. Sehingga metode pembelajaran berbasis masalah efektif untuk diterapkan pada mata pelajaran matematika terutama pada jenjang SMP.

REFERENSI

- Abidin, Z. (2020). Efektivitas Pembelajaran Berbasis Masalah, Pembelajaran Berbasis Proyek Literasi, Dan Pembelajaran Inkuiri Dalam Meningkatkan Kemampuan Koneksi Matematis. *Profesi Pendidikan Dasar*, 7(1), 37–52. <https://doi.org/10.23917/ppd.v7i1.10736>
- Aisyah, A. S. N., & Madio, S. S. (2021). Peningkatan Kemampuan Representasi Matematis Siswa dengan Pembelajaran Berbasis Masalah Melalui Pendekatan Konstekstual dan Matematika Realistik. *Plusminus: Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(2), 363–372. <https://doi.org/10.31980/plusminus.v1i2.1268>
- Amaluddin, M. R. (2022). Penerapan Metode Pembelajaran Berbasis Masalah pada Mata Pendidikan Islam di SMK PGRI Pekanbaru. *Jurnal Cerdik*, 124–135. <https://doi.org/10.21776/ub.jcerdik.2022.002.01.10>
- Anggraeni, N. E. (2019). Strategi Pembelajaran Dengan Model Pendekatan Pada Peserta Didik Agar Tercapainya Tujuan Pendidikan Di Era Globalisasi. *ScienceEdu*, 72. <https://doi.org/10.19184/se.v2i1.11796>
- Aripin, U. (2015). Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Matematik Siswa Smp Melalui Pendekatan Pembelajaran Berbasis Masalah. *P2M STKIP Siliwangi*, 2(1), 120. <https://doi.org/10.22460/p2m.v2i1p120-127.171>
- Azizah, R., Yuliati, L., & Latifa, E. (2017). Kemampuan Pemecahan Masalah Melalui Pembelajaran Interactive Demonstration Siswa Kelas X SMA pada Materi Kalor. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi*, 2(2), 55–60. <https://doi.org/10.29303/jpft.v2i2.289>
- Batubara, I. H., & Ammy, P. M. (2020). Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Hasil Belajar PKn. *Cakrawala: Jurnal Manajemen Pendidikan Islam Dan Studi Sosial*, 4(2), 300–337. <https://doi.org/10.33507/cakrawala.v4i2.271>
- Budiyati, E., & Gunadarma, U. (2023). Pembelajaran Berbasis Masalah Terstruktur Dalam Upaya Meningkatkan Kreativitas Matematik Siswa SMP. 3, 906–914. <https://doi.org/https://doi.org/10.31004/innovative.v3i3.2302>
- Costa, S. F., & Diniz, M. M. (2022). Application of logistic regression to predict the failure of students in subjects of a mathematics undergraduate course. *Education and Information Technologies*, 27(9), 12381–12397. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11117-1>
- Desti Haryani. (2011). Pembelajaran Matematika Dengan Pemecahan Masalah Untuk

- Menumbuhkembangkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan Dan Penerapan MIPA, Fakultas MIPA, Universitas Negeri Yogyakarta*, 14(1), 20–29.
- Dewi, P. Y. A. (2019). Hubungan gaya komunikasi guru terhadap tingkat keefektifan proses pembelajaran [The relationship of the teacher's communication style to the level of effectiveness of the learning process]. *Jurnal Agama Dan Budaya*, 3(2), 71–78. <https://doi.org/https://doi.org/10.55115/purwadita.v3i2.365>
- FAJRI, Z. (2019). Model Pembelajaran Discovery Learning Dalam Meningkatkan Prestasi Belajar Siswa SD. *Jurnal IKA PGSD (Ikatan Alumni PGSD) UNARS*, 7(2), 1. <https://doi.org/10.36841/pgsdunars.v7i2.478>
- Gosachi, I. M. A., & Japa, I. G. N. (2020). Model Pembelajaran Make A Match Berbantuan Media Kartu Gambar Meningkatkan Hasil Belajar Matematika. *Jurnal Pedagogi Dan Pembelajaran*, 3(2), 152. <https://doi.org/10.23887/jp2.v3i2.25260>
- Ismail, R. (2018). Perbandingan keefektifan pembelajaran berbasis proyek dan pembelajaran berbasis masalah ditinjau dari ketercapaian tujuan pembelajaran. *Pythagoras: Jurnal Pendidikan Matematika*, 13(2), 181–188. <https://doi.org/10.21831/pg.v13i2.23595>
- Mandailina, V., Syaharuddin, S., Pramita, D., Ibrahim, I., & Haifaturrahmah, H. (2021). Pembelajaran Daring Dalam Meningkatkan Motivasi dan Hasil Belajar Peserta Didik Selama Pandemi Covid-19: Sebuah Meta-Analisis. *Indonesian Journal of Educational Science (IJES)*, 3(2), 120–129. <https://doi.org/10.31605/ijes.v3i2.955>
- Minken, Z., Macalalag, A. Z., & Naylor, N. (2020). What will you do to help elementary students who struggle in the engineering design process? Analysis of teachers' reflections. (fundamental). *ASEE Annual Conference and Exposition, Conference Proceedings, 2020-June*. <https://doi.org/10.18260/1-2--35505>
- Nurfitriyanti, M., Rita Kusumawardani, R., & Lestari, I. (2020). Kemampuan Representasi Matematis Peserta Didik Ditinjau Penalaran Matematis pada Pembelajaran Berbasis Masalah. *Jurnal Gantang*, 5(1), 19–28. <https://doi.org/10.31629/jg.v5i1.1665>
- O'Reilly, C., Devitt, A., & Hayes, N. (2022). Critical thinking in the preschool classroom - A systematic literature review. *Thinking Skills and Creativity*, 46. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2022.101110>
- Prihono, E. W., & Khasanah, F. (2020). Pengaruh Model Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa Kelas VIII SMP. *EDU-MAT: Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(1). <https://doi.org/10.20527/edumat.v8i1.7078>
- Primayana, K. H. (2019). Menciptakan Pembelajaran Berbasis Pemecahan Masalah Dengan Berorientasi Pembentukan Karakter Untuk Mencapai Tujuan Higher Order Thingking Skill (HOTS) Pada Anak Sekolah Dasar. *Purwadita: Jurnal Agama Dan Budaya*, 3(2), 85–92.
- Putri Wijayanti, D. (2016). Perbandingan Model Group Investigation Dengan Problem Based Learning Berbasis Multiple Intelligence Terhadap Kemampuan Memecahkan Masalah Siswa SMA. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 1(5), 948–957.
- Reski, R., Hutapea, N., & Saragih, S. (2019). Peranan Model Problem Based Learning (PBL) terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis dan Kemandirian Belajar Siswa. *JURING (Journal*

- for *Research in Mathematics Learning*), 2(1), 049. <https://doi.org/10.24014/juring.v2i1.5360>
- Samosir, E. (2022). Kemampuan Literasi Matematika: Kaitannya dengan Kemampuan Pemecahan Masalah. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika Jakarta*, 4(1), 60–72. <https://doi.org/10.21009/jrpmj.v4i1.23026>
- Santika, I., Parwati, N. N., Divayana, D., Kunci, K., Pemecahan, K., Matematika, M. ;, Pembelajaran, M., Masalah, B., Prestasi, ;, & Matematika, B. (2020). Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah Dalam Setting Pembelajaran Daring Terhadap Prestasi Belajar Matematika dan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Kelas X SMA. *Jurnal Teknologi Pembelajaran Indonesia*, 10(2), 105–117. https://ejournal-pasca.undiksha.ac.id/index.php/jurnal_tp/article/view/3397
- Sari, M., Sususwo, & Nusantara, T. (2017). Pengembangan LKS Menggunakan Model Problem Creating Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas VIII SMP. *Jurnal Pendidikan*, 2(6), 773–779. <http://journal.um.ac.id/index.php/jptpp/article/view/9340>
- Schober, P., & Vetter, T. R. (2018). Repeated measures designs and analysis of longitudinal data: If at first you do not succeed-try, try again. *Anesthesia and Analgesia*, 127(2), 569–575. <https://doi.org/10.1213/ANE.0000000000003511>
- Siswanto, R. D., & Ratiningsih, R. P. (2020). Korelasi Kemampuan Berpikir Kritis dan Kreatif Matematis dengan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Materi Bangun 4uang. *ANARGYA: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 3(2), 96–103. <https://jurnal.umk.ac.id/index.php/anargya/article/view/5197>
- Sunaryo, Y. (2014). Model Pembelajaran Berbasis Masalah Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Dan Kreatif Matematik Siswa SMA Di Kota Tasikmalaya. *Pendidikan Dan Keguruan*, 39(1), 1–15. <http://dx.doi.org/10.1016/j.biochi.2015.03.025>
- Syahrudin, Mulyono, S., Retno Utami, R., Ghazali, M., Yustitia, V., Nurhayati, & Merdekawaty, A. (2021). *Penelitian Meta Analisis Menggunakan Software JASP: Pengumpulan Data Sampai Publikasinya* (Pertama). CV. Pena Persada.
- Wahyudi, D., & Azizah, H. (2016). Strategi Pembelajaran Menyenangkan Dengan Konsep Learning Revolution. *ATTARBIYAH*, 26, 1. <https://doi.org/10.18326/tarbiyah.v26i0.1-28>
- Wahyuni, F. (2017). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Model Pembelajaran Berdasarkan Masalah Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematik Siswa SMP Negeri 3 Sunggal. *Journal of Mathematics Education and Science*, 2(2), 17–29. <https://jurnal.uisu.ac.id/index.php/mesuisu/article/view/127>
- Warmansyah, J., Yuningsih, R., Selva Nirwana, E., Ravidah, Putri, R., Amalina, & Masril. (2023). The Effect of Mathematics Learning Approaches and Self-Regulation to Recognize the Concept of Early Numbers Ability. *JPUD - Jurnal Pendidikan Usia Dini*, 17(1), 54–81. <https://doi.org/10.21009/jpud.171.05>
- Yoni Sunaryo. (2014). Model Pembelajaran Berbasis Masalah Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Dan Kreatif Matematik Siswa SMA Di Kota Tasikmalaya. *Jurnal Pendidikan Dan Keguruan*, 1(c), 41–51.
- Yuhani, A., Zanthi, L. S., & Hendriana, H. (2018). Pengaruh Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap

Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa SMP. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, 1(3), 445. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v1i3.p445-452>