

META-ANALISIS PENGARUH PENGGUNAAN *PROBLEM BASED LEARNING* (PBL) TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR MATEMATIS SISWA

Yeniarse Pedja Rohi¹, Christine K. Ekowati², Damianus D. Samo³

^{1,2,3} Pendidikan Matematika, FKIP Universitas Nusa Cendana, Kupang.
Email: pedjarohiyeniarse@mail.com

Diterima (25 Oktober 2021); Revisi (12 November 2021); Diterbitkan (29 November 2021)

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui besar pengaruh penggunaan *problem based learning* terhadap kemampuan berpikir matematis siswa dan perbedaan pengaruh penggunaan *problem based learning* terhadap kemampuan berpikir matematis siswa ditinjau dari jenis berpikir matematis, jenjang pendidikan, dan tahun penelitian. Jenis penelitian ini adalah kuantitatif dengan analisis data menggunakan meta-analisis. Metode yang digunakan adalah survei dengan sampel 42 artikel penelitian eksperimen. Hasil analisis secara keseluruhan rata-rata besar pengaruh penggunaan *problem based learning* memiliki pengaruh yang tinggi terhadap kemampuan berpikir matematis siswa yaitu sebesar 0,86. Selain itu, hasil uji hipotesis perbedaan pengaruh berdasarkan jenis berpikir matematis memberikan hasil signifikansi $0,574 > 0,05$, dan perbedaan pengaruh berdasarkan jenjang pendidikan memberikan hasil $0,535 > 0,05$, sehingga tidak ada perbedaan pengaruh penggunaan *problem based learning* terhadap kemampuan berpikir matematis siswa jika ditinjau berdasarkan jenis berpikir matematis dan jenjang pendidikan, sedangkan perbedaan pengaruh berdasarkan tahun penelitian memberikan hasil $0,032 < 0,05$, ini menunjukkan terdapat perbedaan pengaruh *problem based learning* terhadap kemampuan berpikir matematis siswa ditinjau dari tahun penelitian.

Kata kunci: kemampuan berpikir matematis, meta-analisis, *problem based learning*

Abstract

This study aims to determine the effect of the use of problem based learning on students' mathematical thinking skills and the difference in the effect of the use of problem based learning on students mathematical thinking skills in terms of the type of mathematical thinking, education level, and year of research. This type of research is quantitative with data analysis using meta-analysis. The method used is a survey with a sample of 42 experimental research articles. The results of the overall analysis of the average influence of the use of problem based learning has a high influence on students' mathematical thinking skills, which is 0.86. In addition, the results of the hypothesis test of the difference in effect based on the type of mathematical thinking gave a significance result of $0.574 > 0.05$, and the difference in influence based on the level of education gave the result of $0.535 > 0.05$, so there is no difference in the effect of using problem based learning on students' mathematical thinking skills if reviewed based on the type of mathematical thinking and education level, while the difference in the effect based on the year of research gave the results of $0.032 < 0.05$, this shows that there is a difference in the effect of problem based learning on students mathematical thinking ability in terms of the year of research.

Keywords: mathematical thinking skills, meta-analysis problem based learning

PENDAHULUAN

Matematika merupakan mata pelajaran yang wajib dipelajari oleh siswa di setiap jenjang pendidikan. Matematika merupakan salah satu bidang ilmu yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir, memberikan kontribusi dalam penyelesaian masalah kehidupan nyata dan dalam dunia kerja, serta memberikan dukungan dalam pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (Aizikovitsh, 2010). Dalam pembelajaran matematika dapat ditemui pedagogi matematika yang bertujuan untuk membantu siswa mengembangkan kekuatan matematika dan untuk menjadi peserta yang aktif dalam matematika sebagai unsur pemikiran manusia (Ball, 1988). *National Council of Teacher of Mathematics* (2000) mengatakan bahwa dalam pelaksanaan pembelajaran matematika, guru harus memperhatikan lima kemampuan matematis yaitu: koneksi (*connections*), penalaran (*reasoning*), komunikasi (*communications*), pemecahan masalah (*problem solving*), dan representasi (*representations*). Pembelajaran matematika sekarang ini banyak yang hanya menekankan pada tujuan kognitif saja. Salah satu alternatif agar pembelajaran matematika tidak hanya menekankan pada tujuan kognitif saja adalah melalui pembelajaran berbasis masalah (Siahan, dkk, 2019).

Model pembelajaran PBL menekankan pada kegiatan pembelajaran yang berpusat pada siswa dengan masalah sebagai acuan dalam proses pembelajarannya. PBL merupakan model pembelajaran dengan pendekatan pembelajaran pada masalah yang autentik dengan maksud siswa dapat menyusun pengetahuannya sendiri, mengembangkan inkuiri, dan keterampilan berpikir tingkat tinggi, serta mengembangkan kemandirian dan kepercayaan diri (Arends, 2008). Salah satu tujuan model pembelajaran berbasis masalah sebagai upaya untuk membantu siswa mengembangkan keterampilan berpikir dan keterampilan pemecahan masalah melalui proses analisis yang tepat (Hosnan, 2014). Ciri khas pada PBL yaitu adanya permasalahan nyata sebagai konteks untuk para siswa belajar berpikir kritis dan menggunakan keterampilan memecahkan masalah serta memperoleh pengetahuan secara nyata (Fathurrohman, 2015). Langkah-langkah PBL yang digunakan meliputi orientasi siswa terhadap masalah, pengorganisasian siswa untuk belajar, membimbing siswa melakukan penyelidikan baik secara individual maupun kelompok, mengembangkan dan menyajikan hasil karya, menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah. Tahapan-tahapan PBL yang dilaksanakan secara sistematis dapat mengembangkan kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah dan sekaligus dapat menguasai pengetahuan yang sesuai dengan kompetensi dasar tertentu.

Berbagai penelitian telah menunjukkan bahwa PBL efektif meningkatkan kemampuan berpikir matematis. Hasil penelitian yang dilaksanakan oleh Fitriyani (2019) menunjukkan bahwa PBL dapat meningkatkan keterampilan kolaborasi dan berpikir tingkat tinggi peserta didik. Penelitian Tanti (2020) menunjukkan terdapat pengaruh yang signifikan model PBL terhadap

kemampuan pemecahan masalah matematis siswa di kelas VII SMP Negeri 14 Kendari. Dalam penelitian Sianturi (2018) menguraikan kemampuan berpikir matematis siswa yang mengikuti pembelajaran dengan PBL lebih tinggi dibandingkan dengan siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional. Hal ini menunjukkan bahwa PBL berpengaruh terhadap kemampuan berpikir matematis siswa dan ada respon positif siswa terhadap PBL.

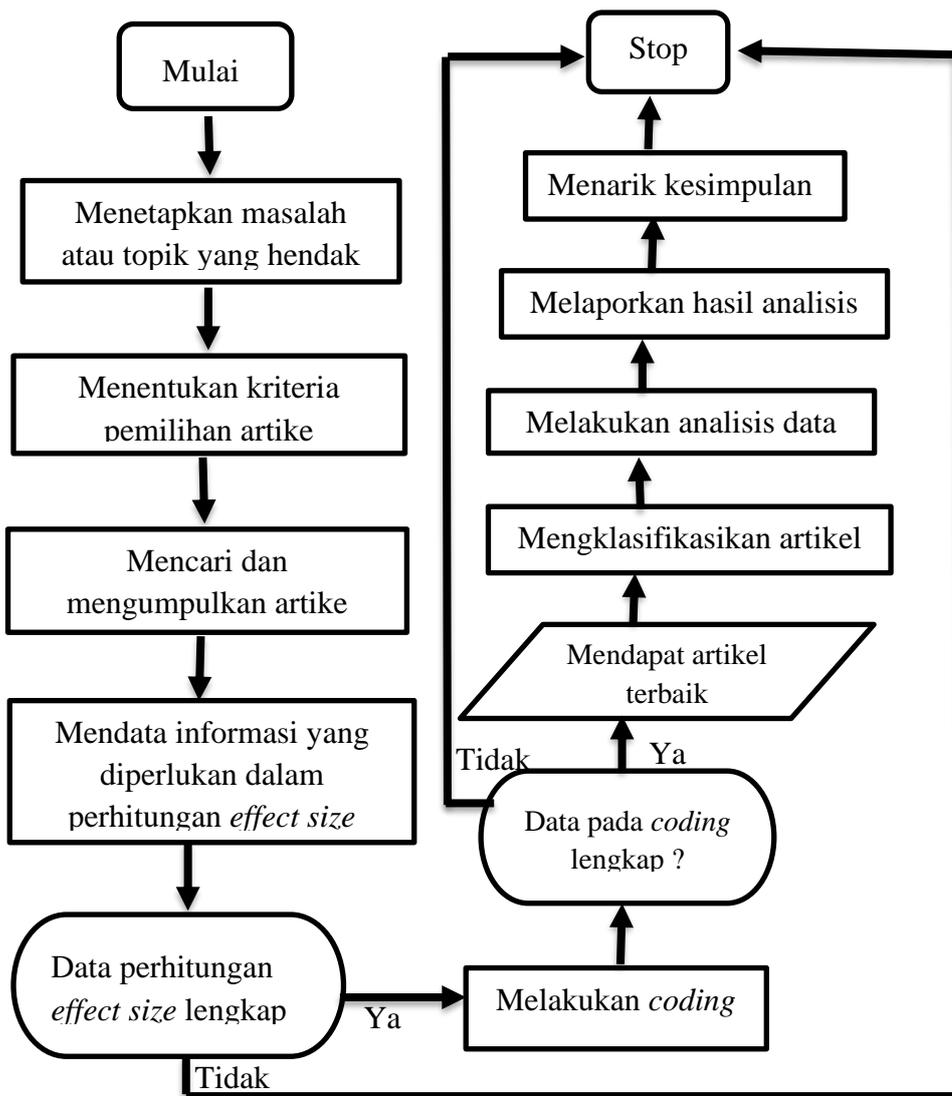
Berbagai penelitian tersebut fokus pada pengembangan keterampilan berpikir pada sampel dengan karakteristik tertentu sehingga hasil penelitiannya hanya dapat digeneralisasi pada populasi dengan karakteristik yang sama. Belum ada sintesis mendalam yang membahas dan menganalisis tentang besar pengaruh PBL terhadap kemampuan berpikir matematis siswa guna memberikan informasi pengaruh penggunaan PBL secara lebih luas dengan populasi yang berbeda. Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk melakukan meta-analisis tentang pengaruh penggunaan PBL terhadap kemampuan berpikir matematis siswa dengan tujuan yang ingin di capai adalah (1). untuk melihat seberapa besar pengaruh penggunaan PBL terhadap kemampuan berpikir matematis siswa. (2). mengetahui perbedaan pengaruh PBL terhadap kemampuan berpikir matematis siswa ditinjau dari jenis berpikir matematis, jenjang pendidikan, dan tahun penelitian.

METODE

Jenis penelitian ini adalah kuantitatif dengan analisis data menggunakan meta-analisis. Meta-analisis merupakan penelitian kuantitatif yang ditujukan untuk menganalisis sekali lagi hasil-hasil penelitian sejenis yang diolah secara statistik sehingga diperoleh sintesis datanya. Dalam penelitian ini peneliti menggunakan metode survei. Survei dilakukan terhadap populasi berupa artikel yang publikasi berskala nasional dan internasional yang berupa artikel/jurnal tentang pengaruh penggunaan *problem based learning* terhadap kemampuan berpikir matematis siswa. Sampel yang digunakan adalah 42 artikel dari populasi tersebut. Penelitian ini menggunakan lembar pemberian kode (*coding data*) sebagai instrumen penelitian. Adapun variabel yang digunakan dalam koding data untuk menjangkau informasi mengenai besarnya pengaruh (*effect size*) penelitian tentang studi meta-analisis penggunaan media pembelajaran matematika berbasis *website* terhadap hasil belajar siswa, antara lain : (1) Data artikel, meliputi nama peneliti, judul penelitian, dan tahun publikasi; (2) Karakteristik sampel, meliputi tempat penelitian, subjek penelitian, dan sampel penelitian; (3) Variabel (independen/bebas dan dependen/terikat), desain penelitian dan pengujian hipotesis; (4) Intervensi pembelajaran, meliputi kelompok kontrol dan kelompok eksperimen; (5) *Effect size*. Data dalam penelitian ini merupakan data kuantitatif dengan skala data rasio. Peneliti melakukan pengumpulan data dengan cara mencari artikel-artikel terkait topik atau masalah yang hendak diteliti melalui situs *web* pencarian artikel/jurnal. Penelusuran tersebut dilakukan pada jurnal online, skripsi atau disertasi di repository perguruan tinggi dengan menggunakan *Google Cendekia*.

Artikel-artikel yang telah ditemukan, selanjutnya diambil data-datanya sesuai dengan kebutuhan. Kemudian, artikel-artikel tersebut diseleksi berdasarkan kriteria yang ditetapkan serta kelengkapan data pada instrument. Setelah melalui proses seleksi pemenuhan kriteria sampel maka hanya tersisa artikel-artikel terbaik (42 artikel) yang dapat dianalisis lebih lanjut dan digunakan sebagai data laporan penelitian yang dihitung *effect size*-nya.

Prosedur penelitian meta-analisis ini disajikan dalam diagram alir (*flowchart*) sebagai berikut



Gambar 1. Flowchart prosedur penelitian meta-analisis

Untuk menghitung *effect size* setiap hasil penelitian digunakan dua formula, yaitu formula *eta-squared* dan *Cohen's d*. Formula *eta-squared* digunakan untuk artikel yang menggunakan uji-t dan uji anova satu arah dan dua arah dalam pengujian hipotesisnya. Sedangkan formula *Cohen's d* digunakan untuk artikel penelitian yang menggunakan uji statistika non parametric atau artikel yang

tidak memuat komponen-komponen data yang diperlukan dalam perhitungan *effect size* menggunakan formula *eta-squared*. Berikut beberapa formula *eta-square* (η^2) yang dapat digunakan

a) Uji-t : $\eta^2 = r^2 = \frac{t_0^2}{t_0^2 + ab}$

b) Uji Anova-1 arah : $\eta^2 = \frac{JK_{antara}}{JK_{total}}$

c) Uji Anova-2 arah :

$$\eta_A^2 = \frac{JK(A)}{JK(A) + JK(D)}$$

$$\eta_B^2 = \frac{JK(B)}{JK(B) + JK(D)}$$

$$\eta_{A \times B}^2 = \frac{JK(AB)}{JK(AB) + JK(D)}$$

Sedangkan formula *Cohen's d* sebagai berikut :

$$d = \frac{\bar{X}_E - \bar{X}_K}{S_{gab}}$$

Keterangan :

d : Besar Pengaruh (*effect size*)

\bar{X}_E : Rata-rata *post-test* kelompok eksperimen

\bar{X}_K : Rata-rata *post-test* kelompok kontrol

S_{gab} : Simpangan Baku Gabungan

dengan :

$$S_{gab} = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}} \quad \text{Atau} \quad S_{gab} = \sqrt{\frac{S_1^2 + S_2^2}{2}}$$

Keterangan :

S_1^2 : Varians kelompok kontrol

S_2^2 : Varians kelompok eksperimen

n_1 : Jumlah sampel kelompok kontrol

n_2 : Jumlah sampel kelompok eksperimen

Selanjutnya agar dapat menyelaraskan *effect size* yang dihitung menggunakan *eta-square* (η^2) dan *effect size* yang dihitung menggunakan *Cohen's d formula*, digunakan rumus konversi sebagai berikut :

$$d = \frac{2r}{\sqrt{1 - r^2}}$$

Keterangan :

d : *Effect size Cohen's d*

r^2 : *Effect size eta-square*

Kriteria yang digunakan untuk membentuk interpretasi hasil *effect size* menggunakan acuan dari *Cohen's d* yaitu :

Tabel 1. Interpretasi nilai *effect size* menurut *Cohen's d*

No	Nilai d	Kategori
1	$0,2 \leq d < 0,5$	Rendah
2	$0,5 \leq d < 0,8$	Sedang
3	$0,8 \leq d$	Tinggi

Untuk mengetahui pengaruh penggunaan media pembelajaran matematika berbasis *website* terhadap peningkatan hasil belajar siswa, maka terlebih dahulu dilakukan perhitungan *effect size* setiap artikel penelitian kemudian *effect size eta-squared* dikonversi menjadi satu jenis *effect size* yang sama yaitu *effect size Cohen's d*. Setelah itu, hasil perhitungan *effect size* dikelompokkan dan dideskripsikan berdasarkan kategori/kriteria efek yang telah ditetapkan. Penarikan kesimpulan didasarkan pada hasil pengelompokan dan deskripsi tersebut. Kemudian, untuk mengetahui besar pengaruhnya, maka hasil perhitungan *effect size* setiap artikel penelitian yang telah diperoleh lalu dihitung nilai statistik deskriptifnya (rata-rata dan simpangan baku). Selanjutnya, rata-rata *effect size* tersebut dikategorikan berdasarkan kategori/kriteria efek. Hasil pengkategorian dideskripsikan dan ditarik simpulannya. Lebih lanjut, untuk menguji bahwa penggunaan media pembelajaran matematika berbasis *website* berpengaruh secara signifikan dalam meningkatkan hasil belajar siswa dan nilai rata-rata dari 42 artikel yang dianalisis dapat digeneralisasi kepopulasinya maka perlu dilakukan uji hipotesis menggunakan uji satu sampel. Namun sebelum uji hipotesis maka dilakukan uji prasyarat yaitu uji normalitas menggunakan uji *Shapiro Wilk* dan uji homogenitas menggunakan uji *Levene test*. Apabila kedua uji prasyarat terpenuhi maka dilanjutkan dengan uji hipotesis satu sampel. Untuk mengetahui perbedaan pengaruh penggunaan media pembelajaran matematika berbasis *website* berdasarkan unit analisis jenjang pendidikan maka akan dilakukan uji hipotesis.

Sebelum melakukan uji hipotesis maka data harus memenuhi uji prasyaratnya dulu yaitu uji normalitas dan uji homogenitas.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perhitungan *effect size* untuk 42 artikel penelitian menggunakan dua jenis formula, yaitu *eta-squared formula* dan *Cohen's d formula*. Kedua formula tersebut memiliki ketetapan interval yang berbeda dalam menginterpretasikan hasil *effect size*. Oleh sebab itu perlu adanya penyamaan nilai *effect size* menjadi satu jenis *effect size* dengan cara mengkonversikan *effect size eta-squared* menjadi *effect size Cohen's d* menggunakan rumus konversi. Berikut nilai *effect size Cohen's d* jurnal penelitian.

Tabel 2. Data *EZ* setiap artikel

No	Judul	<i>Effect Zise</i>	Kategori
1	Penerapan Model <i>Problem Based Learning</i> (PBL) Terhadap Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa	1,88	Tinggi
2	Pengaruh Model <i>Problem Based Learning</i> (PBL) Terhadap Pemahaman konsep Siswa Materi Luas Jajargenjang Di kelas VII	0,66	Sedang
3	Pengaruh model <i>Problem Based Learning</i> terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa kelas VIII SMP Negeri 17 Kendari	0,60	Sedang
4	Pengaruh Model <i>Problem Based Learning</i> (PBL) Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa	0,85	Tinggi
5	Penerapan Model <i>Problem Based Learning</i> Berbasis Budaya Industri untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa SMK	0,62	Sedang
6	Efektivitas Model Pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> (PBL) Dalam Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematika Siswa Kelas VIII SMP Negeri 1 Siompu Barat	0,91	Tinggi
7	Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Kelas VIII SMP Negeri 4 Kendari	0,97	Tinggi
8	Pengaruh Model Pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> terhadap Pemahaman Matematis Ditinjau dari Kemampuan Awal Matematika	0,57	Sedang
9	Pengaruh Model Pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> (PBL) Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa ditinjau dari <i>Adversity Quotient</i>	1,38	Tinggi
10	Penerapan Model <i>Problem Based Learning</i> (PBL) terhadap Kemampuan Komunikasi dan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Sekolah Menengah Pertama Lubuklinggau	1,12	Tinggi
11	Pengaruh Model <i>Problem Based Learning</i> (PBL) Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Dan Keyakinan Matematis Siswa	0,91	Tinggi
12	Pengaruh Model <i>Problem Based Learning</i> (PBL) Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa Kelas VIII SMP	0,54	Sedang
13	Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Kelas VIII SMP Kesehatan Mandonga	0,66	Sedang
14	Problem Based Learning and Guided Inquiry Learning Model on Critical Thinking Ability	0,28	Rendah
15	Pengaruh Model <i>Problem Based Learning</i> (PBL) Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Peserta Didik Kelas VIII SMP Negeri 2 Kendari	0,45	Rendah
16	Pengaruh Model <i>Problem Based Learning</i> (PBL) Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Peserta Didik Kelas VIII SMP Negeri 8 Kendari	0,73	Sedang
17	Effect of Problem Based Learning Toward Mathematical Communication Ability and Self-Regulated Learning	1,07	Tinggi

No	Judul	Effect Zise	Kategori
18	Pengaruh Model <i>Problem Based Learning</i> (PBL) Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Kelas VII SMP Negeri 14 Kendari	0,80	Tinggi
19	Pengaruh Model <i>Problem Based Learning</i> (PBL) Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa SMPN 5 Sumbul	0,67	Sedang
20	Mathematical Representation of Grade 7 Students in Set Theory Topics Through Problem-Based Learning	1,13	Tinggi
21	Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Pembelajaran <i>Online Inquiry</i> dan <i>Problem Based Learning</i> Ditinjau dari Kemampuan Awal	0,32	Rendah
22	Students' Mathematical Thinking Skill Viewed From Curiosity Through Problem-Based Learning Model On Integral Calculus	0,50	Sedang
23	Pengaruh Model <i>Problem Based Learning</i> terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Kelas X MIPA SMA Negeri 9 Kendari	0,42	Rendah
24	Perbedaan Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Matematik Siswa Kelas VIII SMP Negeri 5 Kendari yang diajar Model Pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> (PBL) dan Konvensional	2,80	Tinggi
25	Efektivitas Penerapan Model <i>Problem Based Learning</i> terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa SMP Negeri 9 Kendari	0,89	Tinggi
26	Pengaruh Model Pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Mts Negeri 3 Muna	0,89	Tinggi
27	Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe TAI dan <i>Problem Based Learning</i> (PBL) Terhadap Pemahaman Konsep Bangun Ruang Siswa	1,12	Tinggi
28	Penerapan Model Pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Matematis Siswa SMP	0,81	Tinggi
29	Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa Melalui <i>Problem Based Learning</i>	0,51	Sedang
30	Pembelajaran Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Kemampuan Argumentasi Matematis Mahasiswa	1,72	Tinggi
31	Pengaruh <i>Problem Based Learning</i> terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas XI SMA	0,66	Sadang
32	Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa dengan menggunakan Model Pembelajaran Berbasis Masalah di kelas X MAN 4 Martubung Medan	0,94	Tinggi
33	Pengaruh Model <i>Problem Based Learning</i> dengan Pendekatan Sainifik Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Kelas X SMA Negeri Kota Bengkulu	0,65	Sadang
34	Efektivitas <i>Problem Based Learning</i> (PBL) untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Pada Materi Trigonometri	0,56	Sedang
35	Students' Critical Mathematical Thinking Abilities Through Flipproblem Based Learning Model Based On LMS-Google Classroom	1,25	Tinggi
36	Pengaruh Model Pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> (PBL) terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Mahasiswa	1,38	Tinggi
37	The Effectiveness Of Problem-Based Learning With Social Media Assistance To Improve Students' Understanding Toward Statistics	0,80	Tinggi
38	Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa Melalui <i>Problem Based Learnin</i>	0,51	Sedang
39	Efektivitas Model <i>Problem Based Learning</i> Ditinjau dari Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika	0,77	Sedang
40	Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis dan <i>Self Confidence</i> Siswa Menggunakan Pendekatan PBL Berbantuan Geogebra	1,03	Tinggi
41	Perbandingan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Melalui Model Pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> (PBL) dan Model Pembelajaran Langsung Pada Siswa Kelas VIII SMP N 22 Batanghari	0,70	Sadang
42	Peningkatan kemampuan representasi matematik peserta didik dengan menggunakan model <i>problem based learning</i> (PBL) berbantuan media <i>software Geogebra</i>	0,10	Rendah

Tabel 2 menunjukkan bahwa dari 42 artikel penelitian sebagai unit analisis dalam meta-analisis ternyata 21 artikel menunjukkan efek tinggi, 16 artikel memiliki efek sedang dan hanya 5 artikel yang tergolong ke dalam efek yang rendah. Selanjutnya data hasil statistik deskriptif *effect size* dari 42 artikel dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 3. Statistik deskriptif *effect size*

	<i>N</i>	<i>Minimum</i>	<i>Maximum</i>	<i>Mean</i>	<i>Std. Deviation</i>
<i>Effect Size</i>	42	0,10	2,80	0,8602	0,47233
<i>Valid N (listwise)</i>	42				

Hasil penelitian menunjukkan bahwa koefisien *effect size* yang tergolong dalam kategori tinggi. *Effect size* merupakan kriteria yang dapat digunakan untuk mengevaluasi efek *problem based learning* terhadap kemampuan berpikir matematis siswa dalam penelitian ini. *Effect size* merupakan ukuran hasil penelitian, yaitu besarnya pengaruh dari hubungan atau perbedaan atau pengaruh relatif suatu variabel bebas terhadap variabel terikat. Pengukuran ini melengkapi dan memperkaya hasil analisis yang diberikan oleh uji statistik. Temuan kemampuan berpikir matematis siswa dalam penelitian ini meliputi kemampuan komunikasi, kemampuan pemecahan masalah, dan pemahaman konsep. Secara umum, kemampuan berpikir matematis siswa yang dicapai dalam penelitian ini termasuk dalam kategori tinggi. Dengan demikian, temuan penelitian menunjukkan bahwa penggunaan *problem based learning* terhadap kemampuan berpikir matematis siswa.

Untuk menguji bahwa rata-rata *effect size* dari 42 artikel yang dianalisis dapat digeneralisasi ke populasinya dan berpengaruh signifikan dalam meningkatkan hasil belajar siswa maka perlu dilakukan uji hipotesis menggunakan uji satu sampel. Namun sebelum uji hipotesis maka dilakukan uji prasyarat yaitu uji normalitas menggunakan uji *Shapiro Wilk*.

Hipotesis yang digunakan adalah :

H_0 : Data diperoleh dari populasi yang berdistribusi normal

H_1 : Data tidak diperoleh dari populasi yang berdistribusi normal

Jika nilai signifikansi atau nilai probabilitas $> 0,05$ maka H_0 diterima, dengan demikian data berdistribusi normal, akan tetapi jika signifikansi atau nilai probabilitas $< 0,05$ maka H_0 ditolak, dengan demikian data tidak berdistribusi normal. Data uji Normalitas *Effect Size* dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4. Hasil uji Normalitas

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	Df	Sig.	Statistic	Df	Sig.
Effect Size	0,149	42	0,021	0,848	42	0,000

Berdasarkan uji normalitas pada tabel 4 menunjukkan bahwa nilai signifikansinya $0,000 < 0,05$ dengan demikian H_0 ditolak dan ini berarti bahwa sampel tidak berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Karena data tidak berdistribusi normal maka digunakan uji non parametrik dengan uji hipotesis *Run test*.

Hipotesis yang digunakan yaitu :

H_0 : Perbedaan *effect size* PBL terjadi secara acak

H_1 : Perbedaan *effect size* PBL tidak terjadi secara acak

Dengan kriteria uji yaitu $p > 0,05$ maka H_0 diterima atau jika $p \leq 0,05$ maka H_0 ditolak. Uji Run test dilakukan menggunakan *software IBM SPSS Statistic 25*. Hasil uji hipotesis Run test dapat dilihat pada tabel 5 :

Tabel 5. Hasil uji hipotesis *Run test*

	Effect Size
Test Value ^a	0,79
Cases < Test Value	21
Cases \geq Test Value	21
Total Cases	42
Number of Runs	22
Z	0,000
Asymp. Sig. (2-tailed)	1,000
a. Median	

Berdasarkan hasil uji *Run test* pada tabel 5 di atas menunjukkan bahwa nilai *asymptotic significant* uji *Run test* sebesar $1,000 > 0,05$. Dengan demikian H_0 diterima, ini berarti perbedaan *effect size* PBL terjadi secara acak.

Untuk mengetahui perbedaan besar pengaruh PBL terhadap kemampuan berpikir matematis siswa ditinjau dari jenis berpikir matematis, jenjang pendidikan, dan tahun penelitian maka peneliti mengelompokan data *effect size* berdasarkan unit analisis yang ingin diketahui perbedaannya. Unit analisis yang ditetapkan terdiri dari tiga kelompok, yaitu jenis berpikir matematis, jenjang pendidikan, dan tahun penelitian. Hasil pengelompokan tersebut disajikan dalam tabel berikut.

Tabel 6. Pengelompokan data berdasarkan unit analisis artikel

Kelompok Analisis	Unit Analisis	Jumlah Unit Analisis (Unit)
Jenis Berpikir Matematis	Kemampuan Komunikasi	9
	Kemampuan Pemecahan Masalah	25
	Pemahaman Konsep	8
Jenjang Pendidikan	PT	4
	SMA	13
	SMP	25
Tahun Penelitian	2013-2015	8
	2016-2017	14

Kelompok Analisis	Unit Analisis	Jumlah Unit Analisis (Unit)
	2018-2020	20

a. Data *effect size* berdasarkan jenis berpikir matematis

Data *effect size* pengaruh penggunaa PBL berdasarkan jenis berpikir matematis dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7. Pengelompokan data berdasarkan jenis berpikir matematis

Jenis berpikir matematis	n	Data statistik	
		Rata-rata <i>d</i>	<i>SD</i>
Kemampuan komunikasi	9	0,92	0,46
Kemampuan pemecahan masalah	25	0,87	0,55
Pemahaman konsep	8	0,79	0,18

Selanjutnya untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan pengaruh penggunaan PBL berdasarkan jenis berpikir matematis maka terlebih dahulu dilakukan uji prasyarat yaitu uji normalitas dan uji homogenitas. Uji homogenitas yang digunakan adalah uji normalitas *Shapiro Wilk*.

Hipotesis yang digunakan adalah :

H_0 : data diperoleh dari populasi yang berdistribusi normal

H_1 : data tidak diperoleh dari populasi yang berdistribusi normal

Jika signifikansi atau nilai probabilitas $>0,05$ maka H_0 diterima, dengan demikian data berdistribusi normal. Tetapi jika signifikansi atau nilai probabilitas $<0,05$ maka H_0 ditolak, dengan demikian data tidak berdistribusi normal. Data uji normalitas *Effect Size* berdasarkan jenis berpikir matematis dapat dilihat pada tabel 8.

Tabel 8. Hasil uji Normalitas

	Jenis Berpikir matematis	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Effect Size	Kemampuan Pemecahan Masalah	0,234	25	0,001	0,799	25	0,000
	Kemampuan Pemahaman Konsep	0,206	8	0,200*	0,934	8	0,553
	Kemampuan Komunikasi	0,211	9	0,200*	0,950	9	0,687

Berdasarkan *output* uji *Shapiro Wilk* pada tabel 8 di atas menunjukkan bahwa nilai signifikansi dari kemampuan kemampuan pemecahan masalah adalah 0,000 lebih kecil dari taraf signifikansi 0,05 ($0,000 < 0,05$) dan kemampuan pemahaman konsep serta kemampuan komunikasi berturut-turut adalah 0,553 dan 0,687 lebih besar dari taraf signifikansi 0,05. Dengan demikian, keputusan H_0 ditolak, artinya sampel tidak berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Oleh karena itu, langkah selanjutnya dilakukan uji hipotesis Uji *Kruskal Wallis*.

Hipotesis yang digunakan adalah :

H_0 : Tidak terdapat perbedaan pengaruh penggunaan PBL terhadap kemampuan berpikir matematis siswa yang menggunakan jenis berpikir matematika.

H_1 : Terdapat perbedaan pengaruh penggunaan PBL terhadap kemampuan berpikir matematis siswa yang menggunakan jenis berpikir matematis

Dengan kriteria pengujian jika nilai *Asymp. Sig* > 0,05 maka tidak ada perbedaan atau H_0 diterima, tetapi jika *Asymp. Sig* < 0,05 maka ada perbedaan atau H_0 ditolak. Uji *Kruskal Wallis* dilakukan menggunakan *software IBM SPSS Statistic 25*. Hasil uji hipotesis *Kruskal Wallis* dapat dilihat pada tabel 9.

Tabel 9. Uji hipotesis *Kruskal Wallis* kelompok analisis jenis berpikir matematis

	Effect Size
Chi-Square	1,111
Df	2
Asymp. Sig.	0,574

Berdasarkan *output* uji *Kruskal Wallis* pada tabel 9 di atas menunjukkan bahwa nilai *Asymp. Sig* 0,574 lebih besar dari taraf signifikan 0,05 ($0,574 > 0,05$). Dengan demikian, keputusan H_0 diterima, artinya tidak terdapat perbedaan pengaruh penggunaan PBL terhadap kemampuan berpikir matematis siswa yang menggunakan jenis berpikir matematis.

b. Data *effect size* berdasarkan jenjang pendidikan

Data hasil *effect size* pengaruh penggunaan PBL berdasarkan jenjang pendidikan dapat dilihat pada tabel 10.

Tabel 10. Pengelompokan data berdasarkan jenjang pendidikan

Jenjang Pendidikan	n	Data statistik	
		Rata-rata <i>d</i>	<i>SD</i>
PT	4	1,1	0,55
SMA	13	0,73	0,31
SMP	25	0,89	0,53

Selanjutnya untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan pengaruh penggunaan PBL berdasarkan jenjang pendidikan maka terlebih dahulu dilakukan uji prasyarat yaitu uji normalitas dan uji homogenitas. Uji homogenitas yang digunakan adalah uji normalitas *Shapiro Wilk*.

Hipotesis yang digunakan adalah :

H_0 : data diperoleh dari populasi yang berdistribusi normal

H_1 : data tidak diperoleh dari populasi yang berdistribusi normal

Jika signifikansi atau nilai probabilitas > 0,05 maka H_0 diterima, dengan demikian data berdistribusi normal. Tetapi jika signifikansi atau nilai probabilitas < 0,05 maka H_0 ditolak, dengan

demikian data tidak berdistribusi normal. Data uji normalitas *Effect Size* berdasarkan jenjang pendidikan dapat dilihat pada tabel 11.

Tabel 11. Hasil uji Normalitas

Jenjang Pendidikan	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statisti c	Df	Sig.	Statistic	df	Sig.
SMP/Sederajat	0,203	25	0,009	0,782	25	0,000
SMA/Sederajat	0,133	13	0,200*	0,978	13	0,966
Perguruan Tinggi (PT)	0,207	4	.	0,958	4	0,764

Berdasarkan *output* uji *Shapiro Wilk* pada tabel 11 di atas menunjukkan bahwa nilai signifikansi dari SMP/Sederajat 0,000 lebih kecil dari taraf signifikansi 0,05 ($0,000 < 0,005$), dan SMA/Sederajat dan Perguruan Tinggi (PT) berturut-turut 0,966 dan 0,764 lebih besar dari taraf signifikansi 0,05. Dengan demikian, keputusan H_0 ditolak, artinya sampel tidak berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Oleh karena itu, langkah selanjutnya dilakukan uji hipotesis Uji *Kruskal Wallis*.

Hipotesis yang digunakan adalah :

H_0 : Tidak terdapat perbedaan pengaruh penggunaan PBL terhadap kemampuan berpikir matematis siswa berdasarkan jenjang pendidikan

H_1 : Terdapat perbedaan pengaruh penggunaan PBL terhadap kemampuan berpikir matematis siswa berdasarkan jenjang pendidikan

Dengan kriteria pengujian jika nilai *Asymp. Sig* > 0,05 maka tidak ada perbedaan atau H_0 diterima, tetapi jika *Asymp. Sig* < 0,05 maka ada perbedaan atau H_0 ditolak. Uji *Kruskal Wallis* dilakukan menggunakan *software IBM SPSS Statistic 25*. Hasil uji hipotesis *Kruskal Wallis* dapat dilihat pada tabel 12.

Tabel 12. Uji Hipotesis *Kruskal wallis* kelompok analisis jenjang pendidikan

Effect Size	
Chi-Square	1,251
Df	2
Asymp. Sig.	0,535

Berdasarkan *output* uji *Kruskal Wallis* pada tabel 12 di atas menunjukkan bahwa nilai *Asymp. Sig* 0,535 lebih besar dari taraf signifikan 0,05 ($0,535 > 0,05$). Dengan demikian, keputusan H_0 diterima, artinya tidak terdapat perbedaan pengaruh penggunaan PBL terhadap kemampuan berpikir matematis siswa berdasarkan jenjang pendidikan.

c. Data *effect size* berdasarkan tahun penelitian

Data hasil effect size pengaruh penggunaan PBL berdasarkan tahun penelitian dapat dilihat pada tabel 13.

Tabel 13. Pengelompokan data berdasarkan tahun penelitian

Tahun Penelitian	N	Data statistik	
		Rata-rata <i>d</i>	<i>SD</i>
2013-2015	8	1,18	0,79
2016-2017	14	0,91	0,37
2018-2020	20	0,70	0,29

Selanjutnya untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan pengaruh penggunaan PBL berdasarkan tahun penelitian, maka terlebih dahulu dilakukan uji prasyarat yaitu uji normalitas dan uji homogenitas. Uji homogenitas yang digunakan adalah uji normalitas *Shapiro Wilk*.

Hipotesis yang digunakan adalah :

H_0 : data diperoleh dari populasi yang berdistribusi normal

H_1 : data tidak diperoleh dari populasi yang berdistribusi normal

Jika signifikansi atau nilai probabilitas $>0,05$ maka H_0 diterima, dengan demikian data berdistribusi normal. Tetapi jika signifikansi atau nilai probabilitas $<0,05$ maka H_0 ditolak, dengan demikian data tidak berdistribusi normal. Data uji normalitas *Effect Size* berdasarkan tahun penelitian dapat dilihat pada tabel 14.

Tabel 14. Uji Normalitas

	Tahun Penelitian	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	Df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Effect Size	2013-2015	0,303	8	0,029	0,852	8	0,100
	2016-2017	0,190	14	0,185	0,863	14	0,034
	2018-2020	0,152	20	0,200*	0,931	20	0,164

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Berdasarkan *output* uji *Shapiro Wilk* pada tabel 14 di atas menunjukkan bahwa nilai signifikansi dari tahun penelitian 2016-2017 adalah 0,034 lebih kecil dari taraf signifikansi 0,05 ($0,034 < 0,05$), dan tahun 2013-2015 serta 2018-2020 berturut-turut adalah 0,100 dan 0,164 lebih besar dari taraf signifikansi 0,05. Dengan demikian, keputusan H_0 ditolak, artinya sampel tidak berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Oleh karena itu, langkah selanjutnya dilakukan uji hipotesis Uji *Kruskal Wallis*.

Hipotesis yang digunakan adalah :

H_0 : Tidak terdapat perbedaan pengaruh penggunaan PBL terhadap kemampuan berpikir matematis siswa berdasarkan tahun penelitian

H_1 : Terdapat perbedaan pengaruh penggunaan PBL terhadap kemampuan berpikir matematis siswa berdasarkan tahun penelitian

Dengan kriteria pengujian jika nilai *Asymp. Sig* > 0,05 maka tidak ada perbedaan atau H_0 diterima, tetapi jika *Asymp. Sig* < 0,05 maka ada perbedaan atau H_0 ditolak. Uji *Kruskal Wallis* dilakukan menggunakan *software IBM SPSS Statistic 25*. Hasil uji hipotesis *Kruskal Wallis* dapat dilihat pada tabel 15.

Tabel 15. Uji Hipotesis *Kruskal Wallis* kelompok analisis tahun penelitian

	Effect Size
Chi-Square	6,872
Df	2
Asymp. Sig.	0,032

Berdasarkan *output* uji *Kruskal Wallis* pada tabel 15 di atas menunjukkan bahwa nilai *Asymp. Sig* 0,032 lebih kecil dari taraf signifikan 0,05 ($0,032 < 0,05$). Dengan demikian, keputusan H_0 ditolak, artinya terdapat perbedaan pengaruh penggunaan PBL terhadap kemampuan berpikir matematis siswa berdasarkan tahun penelitian.

Hasil analisis secara keseluruhan rata-rata besar pengaruh penggunaan PBL terhadap kemampuan berpikir matematis siswa yaitu *rata-rata Effect Size* 0,86 termasuk kategori tinggi (*Cohen's d* dalam Lenhard, W. dan Lenhard, A. 2016). Hal ini berarti bahwa secara keseluruhan penggunaan PBL efektif dalam proses belajar mengajar dan memiliki pengaruh yang tinggi dalam meningkatkan kemampuan berpikir matematis siswa. Temuan ini sesuai dengan pendapat (Nugraha, 2018) PBL dapat menambah motivasi dan penguasaan konsep-konsep pembelajaran. Motivasi muncul karena PBL selalu memberikan permasalahan yang perlu dipecahkan bersama sehingga siswa aktif menyelesaikan masalah tersebut. Hasil penelitian dari (Nuswowati & Taufik, 2015) penerapan PBL tidak hanya meningkatkan kemampuan berpikir kritis, melainkan juga meningkatkan kemampuan berpikir kreatif. Selain itu, (Senar, 2014) menyatakan bahwa penerapan PBL lebih efektif dan efisien sehingga kemampuan berpikir matematis siswa meningkat. Berdasarkan hasil analisis dan didukung dengan pendapat dari beberapa peneliti maka dapat disimpulkan bahwa PBL secara keseluruhan berpengaruh tinggi dalam meningkatkan kemampuan berpikir matematis siswa.

Tidak terdapat perbedaan pengaruh penggunaan PBL terhadap kemampuan berpikir matematis siswa ditinjau dari jenis berpikir matematis dan jenjang pendidikan. Tidak adanya perbedaan dikarenakan model pembelajaran PBL menjadi sebuah model pembelajaran yang berusaha menerapkan masalah yang terjadi dalam dunia nyata sebagai sebuah konteks bagi para siswa dalam berlatih bagaimana cara berpikir dan mendapatkan keterampilan dalam pemecahan masalah, serta untuk mendapatkan pengetahuan sekaligus konsep yang penting dari materi ajar yang dibicarakan. Jadi, melalui proses pembelajaran PBL siswa diharapkan mampu mempelajari

pengetahuan yang berkaitan dengan masalah tersebut dan akan memiliki keterampilan dalam memecahkan masalah, dalam hal ini keterampilan berpikir matematis. Hal ini sejalan dengan pendapat Kamdi (2007) yang mengatakan bahwa PBL diartikan sebagai sebuah model pembelajaran yang didalamnya melibatkan siswa untuk berusaha memecahkan masalah dengan melalui beberapa tahap metode ilmiah sehingga siswa diharapkan mampu mempelajari pengetahuan yang berkaitan dengan masalah tersebut dan sekaligus siswa diharapkan akan memiliki keterampilan dalam memecahkan masalah. Hal ini berarti ketiga jenis berpikir matematis tersebut sama-sama baik digunakan dalam proses pembelajaran PBL. Tidak adanya perbedaan pengaruh pada ketiga jenjang pendidikan berkaitan dengan perkembangan kognitif anak, dimana secara psikologis peserta didik pada jenjang SMP, SMA dan Perguruan Tinggi berada pada tahap operasional formal berdasarkan teori perkembangan kognitif Piaget yaitu 11 tahun sampai dewasa (Fadilah & Solicha, 2010). Tahap operasional formal anak mulai memikirkan pengalaman di luar pengalaman konkret dan mampu berpikir abstrak. Kualitas abstraksi dari pemikiran operasional formal terlihat dalam pemecahan masalah, dimana masalah dapat dipecahkan melalui penggunaan eksperimentasi sistematis. Sedangkan terdapat pengaruh penggunaan PBL terhadap kemampuan berpikir matematis siswa ditinjau dari tahun penelitian, dikarenakan Pertama, desain penelitian. Setiap artikel yang berhasil dicoding mempunyai desain penelitian yang berbeda-beda tergantung dari peneliti tersebut menggunakan strategi untuk mendapatkan data yang dibutuhkan untuk keperluan pengujian hipotesis atau untuk menjawab pertanyaan penelitian, dan sebagai alat untuk mengontrol variabel yang berpengaruh dalam penelitian. Kedua, subjek penelitian. Setiap penelitian mempunyai subjek penelitian yang berbeda-beda. Setiap subjek mempunyai faktor-faktor yang mempengaruhi kemampuan berpikir matematis yang berbeda-beda juga, seperti perkembangan intelektual. Kemampuan siswa dalam memahami sebuah materi atau soal yang diberikan tergantung dari perkembangan intelektual yang dimiliki oleh siswa. Hal ini berkaitan dengan pendapat (Ermatiana, 2019) mengemukakan bahwa perkembangan intelektual atau kecerdasan merupakan kemampuan mental seseorang untuk merespon dan menyelesaikan suatu persoalan, menghubungkan suatu hal dengan yang lain dan dapat merespon dengan baik setiap stimulus, perkembangan intelektual tiap orang berbeda-beda disesuaikan dengan usia dan tingkat perkembangannya. Kemudian ada faktor motivasi, kecemasan, kondisi fisik, dan kemandirian belajar yang berbeda-beda. Ketiga, materi yang diajarkan. Setiap penelitian menggunakan materi yang berbeda-beda.

KESIMPULAN

Berdasarkan data hasil analisis dan pembahasannya maka penulis menyimpulkan bahwa dari penelitian meta-analisis tentang pengaruh penggunaan PBL terhadap kemampuan berpikir matematis siswa sebagai berikut : (1) Penggunaan PBL memiliki pengaruh terhadap kemampuan berpikir

matematis siswa. Hasil analisis data menunjukkan bahwa dari 42 artikel yang dianalisis, 21 artikel diantaranya memiliki *effect size* tinggi, 16 artikel memiliki *effect size* sedang dan hanya 5 artikel dengan *effect size* rendah. Secara keseluruhan penggunaan PBL memiliki pengaruh yang tinggi terhadap kemampuan berpikir matematis siswa. Hasil perhitungan statistik deskriptif dengan rata-rata *effect size* 0,86 dan tergolong dalam kategori efek tinggi berdasarkan klasifikasi *Cohen's d*. (2) Pengaruh penggunaan PBL terhadap kemampuan berpikir matematis siswa berdasarkan jenis berpikir matematis dan jenjang pendidikan dengan hasil uji hipotesis *Kruskal Wallis* diperoleh signifikansi berturut-turut adalah 0,574 dan 0,535 lebih besar dari taraf signifikansi 0,05, ini berarti tidak terdapat perbedaan pengaruh PBL terhadap kemampuan berpikir matematis siswa. Sedangkan pengaruh penggunaan PBL terhadap kemampuan berpikir matematis siswa berdasarkan tahun penelitian, dari hasil uji hipotesis *Kruskal Wallis* diperoleh signifikansi 0,032 lebih kecil dari taraf signifikansi 0,05 ($0,032 < 0,05$). Hal ini berarti terdapat perbedaan pengaruh penggunaan PBL terhadap kemampuan berpikir matematis siswa berdasarkan tahun penelitian. Oleh karena itu, diharapkan bagi peneliti-peneliti selanjutnya agar melakukan penelitian meta-analisis terhadap hasil-hasil penelitian sejenis dengan jumlah sampel yang lebih banyak dan ditambah unit analisisnya seperti intervensi tambahan terhadap PBL.

DAFTAR PUSTAKA

- Aizikovitsh, E., & Amit, M. (2010). *Evaluating An Infusion Approach To The Teaching Of Critical Thinking Skills Through Mathematics. Procedia-Social And Behavioral Sciences*, 2(2), 3818-3822.
- Arends, R. 2008. *Learning to Teach. Sixth Edition*. NewYork: McGrawHill.
- Ball, D. L., Goffney, I. M., & Bass, H. (2005). *The Role Of Mathematics Instruction In Building A Socially Just And Diverse Democracy. The Mathematics Educator*, 15(1).
- Ermatina. 2019. Analisis Kemampuan Kritis Siswa Pada Mata Pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam Siswa Kelas IV SD Negeri 15 Kapuas Kiri Hulu Kecamatan Sintang Kabupaten Sintang Tahun Pelajaran 2018/2019. Skripsi. Sintang: STKIP Persada Khatulistiwa.
- Fadhilah Suralaga, dan Solicha, Psikologi Pendidikan, (Jakarta: Lembaga Penelitian, UIN Syarif Hidayatullah Jakarta, 2010).
- Fathurrohman, M. (2015). Model-Model Pembelajaran. Jogjakarta: Ar-Ruzz Media.
- Fitriyani, D., Jalmo, T., & Yolida, B. (2019). Penggunaan Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Keterampilan Kolaborasi Dan Berpikir Tingkat Tinggi. *Jurnal Bioterdidik: Wahana Ekspresi Ilmiah*, 7(3), 77-87.
- Glass, G.V. (1976). *Primary, Secondary, and meta-analysis of Research. Educational Researcher*, 5(10), 3-8.
- Hosnan. 2014. Pendekatan Saintifik Dan Kontekstual Dalam Pembelajaran Abad 21. Bogor: Ghalia Indonesia.
- Kamdi, W. 2007. Model-model Pembelajaran Inovatif. Malang: Universitas Negeri malang.
- Kavale, K. A., & Glass, G. V. (1981). *Meta-analysis and the integration of research in special education. Journal of Learning Disabilities*, 14(9), 531-538.
- NCTM. (2000). *Principles And Standars For School Mathematics*. Reston, VA: NCTM.
- Nugraha, I. (2018). Penerapan Model Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Sikap Disiplin Dan Hasil Belajar Siswa Pada Subtema Manusia Dan Lingkungannya (penelitian tindakan kelas

- pada siswa kelas V subtema Manusia dan lingkungan SDN cikaro I kecamatan Majalaya kabupaten Bandung) (Doctoral dissertation, FKIP UNPAS).
- Nuswowati, M., & Taufiq, M. (2015). *Developing Creative Thinking Skills And Creative Attitude Through Problem Based Green Vision Chemistry Environment Learning*. Jurnal Pendidikan IPA Indonesia, 4(2).
- Ode, I. M., Sudia, M., & Kodirun, K. (2020) Pengaruh Model Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Kelas Viii Smp Negeri 17 Kendari. Jurnal Penelitian Pendidikan Matematika, 8(3), 365-378.
- Rosenthal, R., Cooper, H., & Hedges, L. (1994). *Parametric Measures Of Effect Size. The Handbook Of Research Synthesis*, 621(2), 231-244.
- Siahaan, C. M., & Situmorang, R. (2019). Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah Berbantuan Macromedia Flash Terhadap Hasil Belajar Siswa. INPAFI (Inovasi Pembelajaran Fisika), 7(3).
- Sianturi, A., Sipayung, T. N., & Simorangkir, F. M. A. (2018). Pengaruh Model Problem Based Learning (PBL) Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa SMPN 5 Sumbul. UNION: Jurnal Pendidikan Matematika, 6(1), 29-42.
- Soetjipto, H. P. (1995). Aplikasi Meta-Analisis Dalam Pengujian Validitas Aitem. Buletin Psikologi, 3(2), 20-28.
- Steven, D. (2019). Pengaruh Model Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Peserta Didik Kelas VIII SMP Negeri 2 Kendari. Jurnal Penelitian Pendidikan Matematika, 7(3), 15-28.
- Sugiyono. 2006. Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D. Bandung: Alfabeta.
- Sutjipto, H. . (1995). Aplikasi Meta Analisis Dalam Pengujian Validitas Item. Yogyakarta: Fakultas psikologi UGM.
- Tanti, T., Rahim, U., & Samparadja, H. (2020). Pengaruh Model Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Kelas VII SMP Negeri 14 Kendari. Jurnal Penelitian Pendidikan Matematika, 8(2), 169-182.
- Temel, S. (2014). *The Effects Of Problem-Based Learning On Pre-Service Teachers' Critical Thinking Dispositions And Perceptions Of Problem-Solving Ability*. South African journal of education, 34(1), 1-20.
- Utomo, T., Wahyuni, D., & Hariyadi, S. (2014). Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah (Problem Based Learning) Terhadap Pemahaman Konsep dan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa (Siswa Kelas VIII Semester Gasal SMPN 1 Sumbermalang Kabupaten Situbondo Tahun Ajaran 2012/2013). Jurnal Edukasi, 1(1), 5-9.
- Zulfikar, Z., Kodirun, K., & Rahmat, R. (2020). Pengaruh Model Problem Based Learning Terhadap Pemahaman Konsep Matematis Siswa Smp Negeri 4 Tomia. Jurnal Penelitian Pendidikan Matematika, 8(1), 81-94.