

META-ANALISIS MODEL PROJECT BASED LEARNING TERHADAP KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA

Ratna Yestina¹, Nani Ratnaningsih², Khomsatun Ni'mah³

Universitas Siliwangi

edu.ratna@madrasah.id; naniratnaningsih@unsil.ac.id

Abstract

This research aims to analyze the effect size of using the Project-Based Learning (PjBL) model on problem-solving abilities in mathematics learning and investigate the effect size based on educational levels. The research method employed is quantitative with meta-analysis, aiming to summarize, evaluate, and integrate the results of several published studies. Data collection techniques involve documentary studies by searching national and international journals published between 2015 and 2023. A total of 24 studies met the predetermined inclusion and exclusion criteria, and the effect sizes of each study were calculated. Subsequently, the overall average effect size and effect sizes based on educational levels were calculated. Data analysis was conducted using JASP software version 0.18.1.0. The results of this research indicate that the effect size of the Project-Based Learning model on problem-solving abilities in mathematics learning is significantly large, with an effect size of 0.973. Furthermore, statistically significant differences were reported in the effect sizes of the PjBL model on problem-solving abilities in mathematics learning across educational levels. The implementation of the PjBL model has a very large effect size on problem-solving abilities in mathematics learning for elementary, and college-level students. Meanwhile, at junior high school and the senior high school level, the PjBL model on problem-solving abilities in mathematics learning has a large and amoderate effect size.

Keywords : Project ; Mathematics ; Solving ; Metaanalysis

Abstrak : Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis ukuran efek penggunaan model Project-Based Learning (PjBL) terhadap kemampuan pemecahan masalah dalam pembelajaran matematika serta menyelidiki ukuran efeknya berdasarkan jenjang pendidikan. Metode penelitian yang digunakan adalah kuantitatif dengan meta-analisis dengan tujuan untuk merangkum, mengevaluasi dan mengintegrasikan hasil sejumlah studi yang dipublikasikan. Teknik pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini adalah studi dokumentasi melalui penelusuran jurnal nasional maupun internasional pada tahun publikasi selama 2015– 2023. Sebanyak 24 studi memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditetapkan kemudian dilakukan perhitungan ukuran efek masing-masing studi. Selanjutnya dilakukan perhitungan rata-rata ukuran efek secara keseluruhan dan berdasarkan jenjang pendidikan. Analisis data tersebut dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak JASP

versi 0.18.1.0. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa ukuran efek model Project-Based Learning terhadap kemampuan pemecahan masalah dalam pembelajaran matematika memiliki kategori besar secara signifikan dengan ukuran efek sebesar 0.973. Kemudian dilaporkan secara statistik terdapat perbedaan yang signifikan ukuran efek model PjBL terhadap kemampuan pemecahan masalah dalam pembelajaran matematika ditinjau dari jenjang pendidikan. Penerapan model PjBL memiliki ukuran efek kategori sangat besar terhadap kemampuan pemecahan masalah dalam pembelajaran matematika pada peserta didik tingkat dasar dan perguruan tinggi. Adapun pada jenjang pendidikan menengah pertama dan menengah atas model PjBL terhadap kemampuan pemecahan masalah dalam pembelajaran matematika memiliki ukuran efek kategori besar dan sedang.

Kata Kunci: Proyek ; Matematika ; Pemecahan ; Metaanalisis

PENDAHULUAN

Menurut Ince (Suparman et al., 2021) kemampuan pemecahan masalah merupakan kemampuan yang penting dan krusial yang harus dimiliki peserta didik pada abad ini. Kemampuan pemecahan masalah menjadi keterampilan yang penting bagi peserta didik karena mampu memberikan manfaat yang signifikan dalam menghubungkan matematika dengan mata pelajaran lainnya, serta dalam aplikasinya dalam kehidupan sehari-hari (Remsis et al., 2021). Matematika menjadi salah satu mata pelajaran yang fokus pada kemampuan pemecahan masalah. Hal yang sama dijelaskan (Silvia & Ratnaningsih, 2017) bahwa peserta didik perlu memiliki keterampilan pemecahan masalah karena dalam proses pembelajaran, peserta didik akan mendapatkan pengalaman yang melibatkan penerapan pengetahuan dan keterampilan yang sudah dimiliki untuk mengatasi masalah yang tidak biasa atau rutin.

Namun hal tersebut bertolak belakang dengan hasil PISA 2022 yang dilaporkan OECD (2023) bahwa hampir tidak ada peserta didik Indonesia yang mencapai level 5 dan 6. Pada level ini peserta didik memiliki kemampuan pemecahan masalah matematis yaitu mencakup membuat model matematis dari suatu kasus yang kompleks kemudian menentukan, mengkompare dan mengevaluasi untuk selanjutnya menyusun penyelesaiannya. Pembelajaran yang efektif sangat penting untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik diantaranya kemampuan pemecahan masalah matematis. Namun, dalam praktiknya, tidak semua metode pembelajaran dapat mencapai tujuan tersebut. Banyak faktor yang memengaruhi efektivitas pembelajaran, seperti metode pengajaran yang digunakan, keterlibatan peserta didik dalam pembelajaran, dan lingkungan belajar yang memadai. Oleh karena itu, penting untuk terus mengembangkan metode pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik secara signifikan.

Kemampuan pemecahan masalah peserta didik dalam pembelajaran matematika menjadi salah satu fokus utama dalam dunia pendidikan, karena matematika dianggap sebagai dasar bagi banyak ilmu pengetahuan dan teknologi. Oleh karena itu, penting untuk memastikan bahwa peserta didik memiliki pemahaman yang kuat dalam matematika agar mereka dapat berhasil di masa depan. Menurut (Madawistama et al., 2019) pada saat seorang peserta didik mendapatkan materi matematika yang baru dan abstrak maka yang mungkin terjadi adalah ada keseimbangan atau ketidakseimbangan dalam dirinya. Sehingga tidak mengherankan jika pembelajaran matematika dapat menjadi sulit bagi sebagian peserta didik karena materinya yang kompleks dan sulit dipahami atau ketidakseimbangan yang berlangsung dalam dirinya berlangsung lama. Menurut (Ratnaningsih, 2016) menerapkan berbagai model pembelajaran yang inovatif agar pembelajaran menjadi lebih bermakna menjadi salah satu upaya dalam mendongkrak prestasi belajar. Hal ini senada dengan (Nuraeni et al., 2022) bahwa pembelajaran yang tepat akan memberikan dorongan positif kepada peserta didik sehingga muncul rasa senang terhadap pelajaran, yang kemudian memotivasi dalam belajar dan menyelesaikan tugas sehingga memungkinkan hasil belajar peserta didik yang lebih baik dapat tercapai.

Dalam konteks ini, *project-based learning* menjadi salah satu model pembelajaran yang semakin banyak diterapkan sebagai upaya meningkatkan hasil belajar peserta didik dalam matematika. Dengan memberikan peserta didik kesempatan untuk terlibat dalam proyek-proyek nyata yang relevan dengan matematika, peserta didik dapat memperoleh pemahaman yang lebih baik tentang materi tersebut dan meningkatkan keterampilan berpikir kritis, kreativitas, kolaborasi, dan komunikasi. *Project Based Learning* (PjBL) telah digunakan secara luas pada pembelajaran matematika untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah peserta didik. Pada penelitian yang telah dilakukan diantaranya (Han et al., 2016; Ibrahim, 2019; Ismail, 2015; Kusuma et al., 2021; Muslim, 2017; Priatna et al., 2020; Rahman et al., 2017; Siswono et al., 2018) melaporkan bahwa PjBL memberikan pengaruh positif yang signifikan terhadap kemampuan pemecahan masalah peserta didik. Namun dalam penelitian yang lain (Ariyanti, 2017; Ichsan, 2021; Irwanto et al., 2022; Prasekti & Marsigit, 2017) melaporkan bahwa penggunaan model PjBL dalam pembelajaran matematika tidak terdapat perbedaan kemampuan pemecahan masalah dengan model pembelajaran non-PjBL. Oleh karena itu, dalam kajian ini, akan dilakukan penelitian meta-analisis mengenai pengaruh metode pembelajaran *project-based learning* terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk melakukan meta-analisis pengaruh *project-based learning* terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik pada seluruh jenjang pendidikan dan menentukan ukuran efek pada setiap jenjang pendidikan. Dalam penelitian ini, akan dilakukan analisis terhadap studi-studi terkait yang telah dilakukan sebelumnya untuk mengevaluasi sejauh mana pengaruh penggunaan model *project-based learning* dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik. Dengan mengevaluasi pengaruh model *project-based learning*, diharapkan dapat memberikan wawasan baru bagi guru dan para ahli pendidikan dalam mengembangkan program pembelajaran yang lebih efektif dan bermanfaat bagi peserta didik. Selain itu, kajian ini juga diharapkan dapat memberikan saran-saran untuk penelitian lebih lanjut dalam bidang ini.

Penelitian meta-analisis kemampuan pemecahan masalah matematika sebelumnya telah dilakukan (Nugraheni, 2018; Nugroho et al., 2020; Ridwan et al., 2021; Saputri & Wardani, 2021; Sholeka & Zainudin, 2020; Suparman et al., 2021; Yustinaningrum, 2021) pada penerapan model pembelajaran *problem based learning*. Berbeda dengan penelitian ini, batasan masalah yang diterapkan adalah studi-studi yang terkait dengan penggunaan model *project-based learning* fokus pada pengaruh penggunaan model tersebut terhadap kemampuan pemecahan masalah peserta didik dalam pembelajaran matematika baik secara keseluruhan maupun pada masing-masing jenjang pendidikan.

METODE

Pendekatan penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah pendekatan kuantitatif. Penelitian kuantitatif merupakan penelitian yang berdasarkan pada teori positivisme (Lestari & Yudhanegara, 2017). Menurut (Creswell, 2018) penelitian kuantitatif sekumpulan metode untuk menguji suatu teori dengan cara mengamati hubungan antar variabel. Jenis penelitian yang digunakan adalah meta-analisis korelasi. Meta-analisis merupakan pengkajian hasil-hasil studi yang relevan (Sriawan & Utami, 2015). Menurut Ricvan (Rosdiana, 2021), Meta-analisis merupakan pendekatan statistik yang mengintegrasikan informasi dari minimal dua penelitian yang menginvestigasi hubungan, baik melalui studi relasional, eksperimental, maupun semi-eksperimental. Meta analisis bersifat objektif karena tidak fokus pada kesimpulan penelitian melainkan fokus pada data. Data yang diperoleh dari penelitian-penelitian tersebut kemudian dikombinasikan dan dianalisis menggunakan teknik kuantitatif

yang tepat, dengan tujuan untuk memperoleh kesimpulan yang lebih akurat (Rosdiana, 2021).

Meta-analisis korelasi (Retnawati et al., 2018) diawali dengan penentuan ukuran efek atau effect size. Selanjutnya ukuran efek ditransformasi ke z (transformasi Fisher). Ukuran efek yang telah ditransformasi tersebut kemudian digunakan untuk menghitung summary effect dan menguji heterogenitas pada model efek acak. Hasil summary effect baik dengan model FE maupun model FEs kembali ditransformasikan ke koefisien korelasi (r). Selanjutnya dilakukan interpretasi dan pelaporan hasil studi meta-analisis. Meta-analisis memiliki metode sebagai berikut: review sistematis, deskriptif dengan menganalisis hasil studi yang dipublikasikan berkaitan dengan project-based learning dan kemampuan pemecahan masalah matematika.

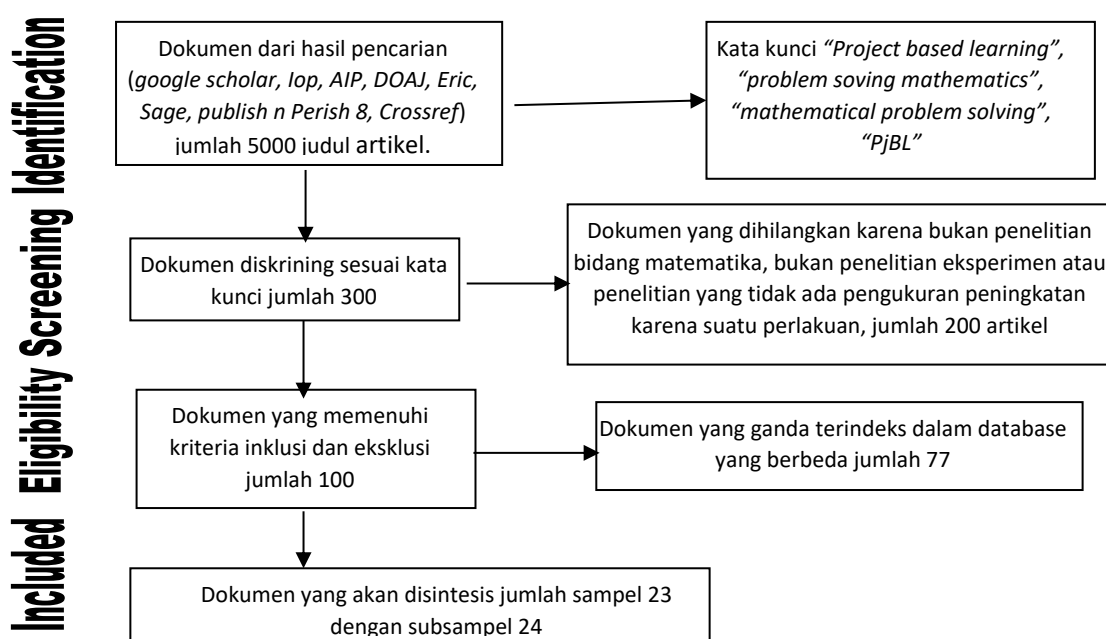
Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan studi dokumentasi. Menurut (Sugiyono, 2022) dokumentasi merupakan teknik yang dilakukan untuk mendapatkan informasi berupa dokumen antara lain tulisan, gambar dan karya-karya penting. Dalam penelitian ini dokumentasi berupa hasil belajar peserta didik yang merupakan kemampuan pemecahan masalah matematis yang dilaporkan dalam artikel yang dipublikasikan. Adapun instrumen yang digunakan adalah lembar pengkodean. Pada penelitian ini lembar pemberian kode memuat nama peneliti, judul penelitian, tahun publikasi, lokasi penelitian, waktu akses jurnal, indeks jurnal, jumlah sampel, jenis desain penelitian, jenjang pendidikan, media yang digunakan, variabel terikat yakni kemampuan pemecahan masalah matematis, teknik pengambilan sampel, nilai uji statistik, hipotesis penelitian, dan hasil atau temuan penelitian serta alamat URL jurnal. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh publikasi ilmiah diantaranya jurnal penelitian, skripsi dan artikel yang berkaitan dengan project-based learning. Adapun sampel dalam studi ini adalah pengaruh model project-based learning terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika pada tahun publikasi 2015 hingga 2023 yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Studi atau artikel yang akan digunakan dalam meta analisis ini harus memenuhi kriteria seleksi berikut:

1. Tahun publikasi artikel pada rentang Januari 2015 hingga Oktober 2023.
2. Artikel menggunakan metode penelitian eksperimen, quasi eksperimen, development, komparasi yang memuat nilai pre-post test atau nilai kelas kontrol dan eksperimen.
3. Paling tidak terdapat satu grup eksperimen dengan metode PjBL dan grup pembanding menggunakan metode non PjBL.

4. Artikel memuat grup statistik meliputi nilai mean, standar deviasi, ukuran sampel dan nilai uji t atau uji f atau p-value atau ukuran efek (effect size). Uji t (independent sample t Test) digunakan untuk menguji apakah terdapat perbedaan rata-rata antara dua kelompok yang diuji (Ni'mah, 2022). Demikian juga dengan nilai f hitung dari uji anova (one-way anova) digunakan untuk melihat apakah terdapat perbedaan nilai mean dari sampel-sampel yang diuji. Menurut Ni'mah (2022) asumsi yang harus terpenuhi untuk kedua uji tersebut adalah berdistribusi normal dan homogen.

5. Artikel menguji pengaruh PJBL terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika.

Penelitian ini menggunakan meta-analisis korelasi yang terdiri dari dua komponen utama yaitu perhitungan *effect size* masing-masing studi dan *summary effect size* keseluruhan studi. Selain kedua hal tersebut, dalam meta-analisis korelasi juga dilakukan uji heterogenitas. Untuk mendapatkan sampel data yang akan disintesis dalam proses meta-analisis, peneliti melakukan pencarian artikel atau studi yang dipublikasikan dengan menggunakan kata kunci "*project-based learning*", "*pemecahan masalah matematika*", "*problem solving mathematics*" melalui aplikasi *Publish or Perish 8*, *DOAJ*, *Crossref*, dan *Google Scholar* dengan jurnal yang terindeks pada Science and Technology Index (SINTA). Setelah itu, peneliti melakukan penyortiran untuk memilah artikel yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditetapkan sebelumnya. Jumlah data hasil penelusuran studi dari database tersebut kemudian disajikan pada Gambar 1, lokasi dan lama penelitian serta uraian mengenai pengecekan keabsahan hasil penelitian.



Gambar 1. Flowchart Hasil Pencarian Studi

Menghitung *Effect Size* masing-masing studi (artikel penelitian)

- a. Mencari simpangan baku gabungan (SD_{pooled}) menggunakan persamaan berikut

$$SD_{pooled} = \sqrt{\frac{(N_E-1)SD_E^2 + (N_C-1)SD_C^2}{(N_E+N_C-2)}} \text{ pers (1)}$$

Keterangan:

SD_{pooled} = Simpangan baku gabungan

N_E = Jumlah sample kelas *eksperimen*

N_C = Jumlah sample kelas *kontrol*

SD_E = Simpangan baku kelas eksperimen

SD_C = Simpangan baku kelas kontrol

- b. Mencari *effect size* Cohen tiap-tiap studi menggunakan persamaan berikut

$$d = \frac{\bar{X}_E - \bar{X}_C}{SD_{pooled}} \text{ pers (2)}$$

Keterangan:

d = Effect size Cohen

$\bar{X}_1$ = rerata nilai/skor kelas eksperimen

$\bar{X}_2$ = rerata nilai/skor kelas kontrol

SD_{pooled} = Simpangan baku gabungan

Untuk studi yang melaporkan korelasi antara dua variabel, maka koefisien korelasi antara kedua variabel merupakan *effect size* (r). Namun dalam studi yang hanya dilaporkan nilai F dan t, maka kedua nilai tersebut dapat ditransformasikan ke r dengan persamaan berikut (Retnawati et al., 2018)

$$F = t^2$$

$$t = \sqrt{F}$$

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

Keterangan:

N = Ukuran sampel total

t = nilai statistik uji t

F = nilai statistik uji F

r = ukuran efek

Dalam meta-analisis, meskipun r merupakan ukuran efek namun r tersebut tidak serta merta dapat digunakan dalam menentukan analisis lanjut (*summary effect*). Setelah diperoleh nilai r kemudian dikonversi kedalam nilai z karena menurut Card (Retnawati et al., 2018) distribusi sampel r disekitar populasi adalah miring (*skewed*) kecuali untuk ukuran sampel yang besar, adapun distribusi sampel z disekitar populasi adalah simetris. z diperoleh dengan persamaan berikut:

$$z = 0.5 \times \ln \frac{1+r}{1-r}$$

$$V_z = \frac{1}{N-3}$$

$$SE_z = \sqrt{V_z}$$

pers (4)

Keterangan:

r = koefisien korelasi

z Fisher = nilai transformasi r

V_z = Variansi z

SE_z = standar error z

Setelah perhitungan dengan persamaan diatas pers (1), pers (2), pers (3) dan pers (4), diperoleh data ukuran efek masing-masing studi yang akan disintesis dalam penelitian ini sebagaimana pada Tabel 1. berikut.

Tabel 1. Data Studi Relevan yang Disintesis

Penulis	<i>Effect Size (ES)</i>	<i>Standar Error ES</i>	Jenjang Pendidikan
P1	1.66675	0.12803688	SMA
P2	1.014083	0.15430335	SMP
P3	0.823359	0.125	SMA
P4	2.348984	0.11785113	SMP
P5	0.216773	0.125988158	SMP
P6	0.792814	0.117041147	SMP
P7	0.660003	0.132453236	SMA
P8	0.21758	0.02906191	SMP
P9	1.508744	0.127000127	SMP
P10	0.632833	0.185695338	SMP
P11	1.980169	0.122169444	SD

Penulis	<i>Effect Size (ES)</i>	<i>Standar Error ES</i>	Jenjang Pendidikan
P12	0.23353	0.117041147	SD
P13	-0.21229	0.113960576	SD
P14	-1.10594	0.158113883	SD
P15	1.980169	0.122169444	SD
P16	2.271227	0.145864991	SD
P17	1.63917	0.145864991	SD
P18	2.957686	0.120385853	SD
P19	-0.01803	0.140028008	PT
P20	2.558602	0.12803688	PT
P21	-0.4891	0.185695338	SMA
P22	0.950479	0.19245009	SMP
P23	-1.23508	0.137360564	SMA
P24	1.939705	0.169030851	SMA

Perhitungan *effect size* menggunakan persamaan *effect size* Cohen. (Fitria, 2022) dengan menggunakan kategori ukuran efek pada **Tabel 2.** berikut:

Tabel 2. Kategori Effect Size Cohen

Nilai <i>effect size</i>	Kategori <i>effect size</i>
$0,01 \leq d < 0,2$	Sangat kecil
$0,2 \leq d < 0,5$	Kecil
$0,5 \leq d < 0,8$	Sedang
$0,8 \leq d < 1,2$	Besar
$1,2 \leq d < 2,0$	Sangat Besar
$d \geq 2,0$	Amat Sangat Besar

Selanjutnya akan dilakukan uji hipotesis. Dalam penelitian meta-analisis ini ada dua hipotesis yang akan diuji. Pertama hipotesis yang akan menguji terkait ukuran efek dari studi-studi yang disintesis secara keseluruhan, kemudian apakah ukuran efek tersebut signifikan. Uji hipotesis yang kedua adalah uji heterogenitas yang bertujuan untuk menguji apakah ukuran efek (*size effect*) dari setiap studi yang disintesis dalam penelitian ini heterogen atau homogen. Adapun untuk perhitungan *Summary effect* dan *Forest plot* akan dilakukan menggunakan software JASP 0.18.1.0. Aplikasi JASP merupakan perangkat lunak yang gratis dan bebas digunakan karena bersifat *open source*. Beberapa keunggulan JASP adalah mudah digunakan karena memiliki desain seperti SPSS, hasil gambar dan tabelnya sudah sesuai dengan APA style sehingga sangat membantu dalam menyusun laporan analisisnya

(Retnawati et al., 2018). Hal tersebut senada dengan informasi yang dirilis dalam tampak muka aplikasinya yang memiliki slogan *free, frendly* dan *flexible* (*Release Notes - JASP - Free and User-Friendly Statistical Software*, n.d.).

HASIL

Berdasarkan Tabel 1.1 akan dilakukan uji heterogenitas untuk mengetahui apakah ukuran efek (effect size) dari setiap penelitian adalah berbeda (heterogen). Menurut Heri Retnawati et.al (2018) uji heterogenitas dapat dilakukan melalui tiga cara yaitu dengan menggunakan nilai Q , tau-square dan I^2 . Hipotesis nol (H_0) yang digunakan adalah ukuran efek (true effect) adalah sama, sedangkan hipotesis alternatifnya (H_a) yaitu ukuran efek antar studi adalah berbeda (heterogen). Dari hasil perhitungan menggunakan model efek acak (random effect model) pada taraf signifikansi 95% diperoleh seperti Tabel 3. berikut.

Tabel 3. Uji Heterogenitas dengan Parameter Q

Fixed and Random Effects			
	Q	df	p
Omnibus test of Model Coefficients	17.487	1	< .001
Test of Residual Heterogeneity	2057.336	23	< .001

Note. p -values are approximate.

Note. The model was estimated using Restricted ML method.

Dari perhitungan pada Tabel 3. diperoleh nilai parameter Q sebesar 2057.336, dimana Q adalah WSS (*weighted sum square*) atau jumlah kuadrat terbobot (Retnawati et al., 2018). Menurut Sopiudin (Dahlan, 2019) ketika nilai p (p -value) dari Q lebih kecil dari 0.05 dapat disimpulkan bahwa secara statistik, variasi antar penelitian bermakna. Adapun nilai p -value untuk Q dengan $df=23$ bernilai <0.001 artinya kurang dari nilai α 5%, maka H_0 ditolak sehingga dapat disimpulkan bahwa *true effect* pada studi-studi yang dianalisis dalam penelitian ini adalah tidak sama dengan kata lain studi-studi yang dianalisis adalah heterogen. Demikian juga jika kita menggunakan parameter *tau-square* untuk menguji heterogenitas ukuran efek studi. Hasil analisis melalui JASP seperti pada Tabel 4. berikut.

Tabel 4. Uji Heterogenitas dengan parameter Tau-square dan I²

Residual Heterogeneity Estimates			
	Estimate	95% Confidence Interval	
		Lower	Upper
τ^2	1.280	0.766	2.538
τ	1.132	0.875	1.593
I ² (%)	99.037	98.400	99.512
H ²	103.836	62.509	204.836

Pada Tabel 4. diperoleh nilai $\tau^2 = 1.280$ dimana nilai tersebut > 0 , maka H0 ditolak. Artinya dapat disimpulkan ukuran efek dari setiap studi yang digunakan dalam penelitian meta-analisis ini adalah heterogen. Dengan kata lain effect size dari setiap studi yang digunakan adalah berbeda. Menurut Retnawati et.al (2018) nilai I² yang baik adalah yang mendekati 100%. Mengacu Tabel 5. diperoleh nilai I² = 99.037%, artinya mendekati nilai 100%, hal ini menunjukkan bahwa ukuran efek masing-masing studi yang digunakan adalah heterogen.

Berdasarkan hasil proses analisis di JASP, diperoleh hasil effect size pengaruh secara keseluruhan model *project-based learning* terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika dengan menggunakan random effect model ditunjukkan pada Tabel 1.5 berikut.

Tabel 5. Effect Size Estimate

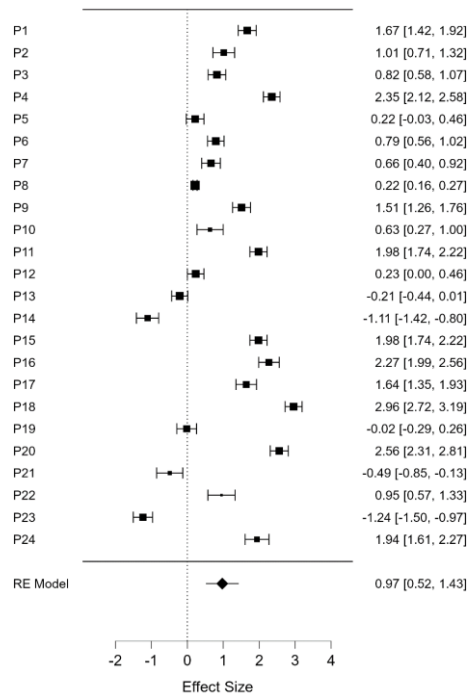
Coefficients

	Estimate	Standard Error	z	p	95% Confidence Interval	
					Lower	Upper
intercept	0.973	0.233	4.182	< .001	0.517	1.429

Note. Wald test.

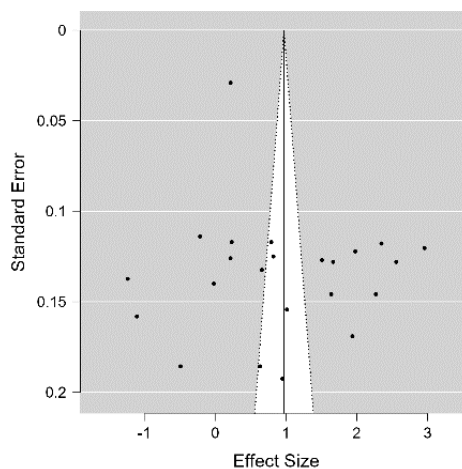
Pada Tabel 5. tersebut diperoleh nilai rata-rata ukuran efek (*summary effect size estimate*) secara keseluruhan model *project-based learning* terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika sebesar 0.973 yaitu pengaruh efek dengan kategori besar menurut Cohen's. Dengan nilai *standar error* dari ukuran efeknya sebesar 0.233. Pada tabel 5. tersebut juga diperoleh nilai *p-value* < 0.001 kurang dari nilai alpha (0.05) maka ada pengaruh besar model *project-based learning* terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika secara signifikan. Hal ini senada dengan penelitian yang dilakukan (Sihombing & Susilowaty, 2023) bahwa

pembelajaran berbasis proyek memiliki pengaruh terhadap kemampuan matematis. Dengan menggunakan aplikasi JASP, diperoleh *forest plot* pada Gambar.2.



Gambar 1. Forest Plot

Menurut Cooper et al (Rahmawati et al., 2022) dalam penelitian meta-analisis, perlu untuk menyelidiki bias publikasi karena terkadang artikel yang mencapai signifikansi statistik seringkali lebih cenderung untuk dipublikasikan, dan peneliti jarang (sekitar 6%) mempublikasikan studi yang tidak memiliki signifikansi. Terdapat beberapa metode dalam menyelidiki masalah bias publikasi pada penelitian meta-analisis ini metode yang digunakan yaitu funnel plot, hasil uji funnel plot rank regression, hasil *Egger Test* dan *Fail-Safe N*.



Gambar 2. Funnel Plot Semua Penelitian

Hasil *Funnel plot* dapat digunakan sebagai petunjuk untuk mengevaluasi apakah penelitian tersebut mungkin terpengaruh oleh bias publikasi atau tidak, dengan menilai apakah bentuk funnel plot menunjukkan simetri atau asimetri. Berdasarkan funnel plot Gambar 3. sulit disimpulkan *funnel plot* simetris atau tidak, sehingga diperlukan *Rank Correlation* dan *Regression Method* untuk menguji apakah *funnel plot* simetris atau tidak. Hasil kedua uji statistik tersebut disajikan pada Tabel 6. berikut

Tabel 6. Hasil Uji *Rank Correlation* dan Uji *Egger Regression*

Jenis Uji Statistik	Hasil	<i>P – Value</i>
<i>Rank Correlation test</i>	Kendall's T -0.040	0.785
<i>Egger Regression Test</i>	Z -0.341	0.733

Kemudian dilakukan juga uji *fail save N*, pada penelitian meta-analisis ini diperoleh nilai fail save N sebesar 12,481.

Selanjutnya dilakukan perhitungan *summary effect size* ditinjau dari jenjang pendidikan yaitu sekolah dasar, sekolah menengah pertama, sekolah menengah atas dan perguruan tinggi disajikan pada Tabel 7. berikut.

Tabel 7. Data Hasil Analisis Studi PjBL terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Berdasarkan Jenjang Pendidikan

No	Jenjang Pendidikan	Banyak Studi (n)	<i>Summary Effect Size</i>	Kategori	<i>Qb</i>	<i>df</i>	<i>p-Value</i>
1.	Sekolah Dasar	8	1.219	Efek Sangat Besar	307.591	3	2.26×10^{-66}
2.	Sekolah Menengah Pertama	8	0.959	Efek Besar			
3.	Sekolah Menengah Atas	6	0.562	Efek Sedang			
4.	Perguruan Tinggi	2	1.271	Efek Sangat Besar			

Berdasarkan Tabel 7. hasil analisis *summary effect size* berdasarkan jenjang pendidikan diperoleh bahwa nilai *Qb* (*variansi between*) sebesar $307.591 > Q \text{ tabel} = 7.814$ dan *p-value* = $2.26 \times 10^{-66} < 0.05$ (*alpha*).

PEMBAHASAN

Penelitian ini dengan metode meta-analisis mempunyai tujuan untuk melihat besarnya pengaruh penerapan model project-based learning terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika pada peserta didik secara keseluruhan studi yang disintesis juga ditinjau dari jenjang pendidikan. Peserta didik pendidikan tingkat dasar dan menengah merupakan peserta didik usia 7 hingga 18 tahun yang merupakan persyaratan dasar bagi pendidikan yang lebih tinggi (Sumantri & Syaefudin Sa'ud, 2003). Dalam Undang-Undang Nomor 20 tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional (Sumantri & Syaefudin Sa'ud, 2003) pendidikan dasar merupakan pendidikan umum yang lamanya sembilan tahun yang diselenggarakan enam tahun pada tingkat SD/MI dan selama tiga tahun di SMP/MTs atau sederajat, pada rentang usia 6 hingga 15 tahun. Adapun pendidikan menengah merupakan rentang usia 16 sampai 18 tahun yaitu pada jenjang SMA/MA atau sederajat.

Penelitian ini mengkaji pengaruh (ukuran efek / *effect size*) yang diperoleh dari penerapan model project-based learning. Dari hasil pencarian google scholar diperoleh sebanyak 31.500 judul artikel. Setelah melalui pengkodean berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi peneliti mendapatkan 24 artikel jurnal dan kajian ilmiah terpublikasi yang relevan. Artikel tersebut terbit Januari 2015 hingga Oktober 2023. Selanjutnya dilakukan analisis kemudian dihitung dengan aplikasi JASP versi 0.18.1.0. Hasil analisis kemudian dideskripsikan secara kuantitatif.

Mengacu pada hasil uji heterogenitas yang dilakukan, diperoleh bahwa *true effect* pada studi-studi yang dianalisis dalam penelitian ini adalah tidak sama dengan kata lain studi-studi yang dianalisis adalah heterogen. Retnawati (Retnawati et al., 2018) menjelaskan ketika asumsi heterogenitas diterima artinya variabilitas pada semua studi yang terjadi lebih besar dari yang diharapkan bukan lagi dikarenakan sampling error. Dengan demikian penarikan kesimpulan dengan model efek tetap atau fixed-effect model tidak disarankan. Maka dari itu model statistik yang tepat untuk digunakan dalam penelitian meta-analisis ini adalah model efek acak atau *random-effect model*.

Berdasarkan hasil analisis JASP yang disajikan melalui *forest plot* Gambar 2. pada 24 studi diperoleh sebanyak 20.83% studi memiliki pengaruh sangat kecil yaitu P13, P14, P19, P21 dan P23. Sebanyak 12.5% studi memiliki pengaruh kategori kecil yaitu P5, P8, dan P12. Sebanyak 3 studi (12.5%) memiliki pengaruh kategori sedang yaitu P6, P7, dan P10. Artikel

jurnal dengan pengaruh kategori besar sebanyak 12.5% yaitu P2, P3, dan P22. Pengaruh kategori sangat besar dimiliki oleh 6 (25%) artikel jurnal yaitu P1, P9, P11, P15, P17, dan P24. Adapun sebanyak 3 artikel jurnal (12.5%) memiliki pengaruh kategori amat sangat besar. Dari analisis tersebut diatas diperoleh nilai *effect size* r^* yaitu 0.973 dengan interval kepercayaan antara 0.52 sampai 1.4. Hal ini menunjukkan bahwa hubungan antara *project-based learning* terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika peserta didik secara keseluruhan memiliki *effect size* kategori besar. Temuan ini mengkonfirmasi penelitian yang dilakukan sebelumnya (Syarifah et al., 2021) bahwa model PjBL memberikan efek kategori besar yaitu 0.91 pada kemampuan pemecahan masalah matematis. Dalam penelitian meta-analisis yang dilakukan (Sihombing & Susilowaty, 2023) melaporkan bahwa penggunaan model PjBL dalam pembelajaran matematika mampu meningkatkan diantaranya kemampuan pemecahan masalah matematis dengan *effect size* yang diberikan berkategori sangat besar. Hal ini sejalan dengan Daryanto & Raharjo dalam penelitian yang dilakukan (Christian, 2021) diantara kelebihan menggunakan PjBL yaitu mampu meningkatkan kemampuan pemecahan masalah.

Berdasarkan *funnel plot* Gambar 3. sulit disimpulkan *funnel plot* simetris atau tidak, sehingga diperlukan *Rank Correlation* dan *Regression Method* untuk menguji apakah *funnel plot* simetris atau tidak. Pada uji statistik *rank correlation* dan *egger regression* dengan alfa 0.05 dan kriteria keputusan menolak H_0 (*funnel plot* tidak asimetris) apabila nilai p (p -value) < 0.05 dengan kata lain apabila p -value > 0.05 maka *funnel plot* simetris. Pada penelitian ini diperoleh nilai p -value > 0.05 sehingga disimpulkan bahwa *funnel plot* simetris. Kemudian dilakukan juga uji *fail save N*, pada penelitian meta-analisis ini diperoleh nilai fail save N sebesar 12,481. *Fail save N* (*fail save number*) dikembangkan pertama kali oleh Rosenthal pada 1979. *Fail save number* yaitu jumlah minimal penelitian yang tidak dipublikasikan dengan nilai efek nol yang perlu ditambahkan dalam meta-analisis agar dapat mengurangi estimasi *summary effect* menjadi tidak signifikan secara statistik (Mathur & VanderWeele, 2020). Berdasarkan uji funnel plot dan fail save N dapat disimpulkan bahwa penelitian meta-analisis tidak terindikasi bias publikasi.

Secara umum penggunaan PjBL dalam pembelajaran matematika dapat memberikan efek signifikan terhadap kemampuan pemecahan masalah. Mengacu pada nilai *variansi between* (Qb) dan nilai p -value yang diperoleh pada penelitian ini sebagaimana disajikan Tabel 7. dapat disimpulkan bahwa pada semua jenjang pendidikan terdapat perbedaan secara signifikan penggunaan model PjBL terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika.

Effect size dengan kategori efek sangat besar terdapat pada jenjang sekolah dasar sebesar 1.219 dan jenjang perguruan tinggi sebesar 1.271. *Effect size* kategori efek besar pada jenjang sekolah menengah pertama yaitu sebesar 0.959. Adapun pada jenjang sekolah menengah atas memiliki *effect size* kategori efek sedang yaitu sebesar 0.562.

Hal ini senada dengan temuan yang dilaporkan dalam penelitian (Syarifah et al., 2021) bahwa effect size penggunaan PjBL pada jenjang SMP memiliki nilai yang lebih tinggi dari jenjang SMA. Pada penelitian meta-analisis (Christian, 2021) juga melaporkan dalam studinya bahwa PjBL pada jenjang sekolah dasar memberikan *effect size* pada kategori sangat besar terhadap hasil belajar peserta didik. Teori Kognitivisme memberi prioritas pada proses belajar daripada hasil belajar, mengakui bahwa interaksi peserta didik dengan teman sebaya dan lingkungan sekitar berkontribusi pada perubahan perilaku (Nurhadi, 2020). Dalam konteks pembelajaran berbasis proyek, Teori Vygotsky menekankan aspek sosial pembelajaran, meyakini bahwa interaksi sosial dengan orang lain dapat merangsang pembentukan ide-ide baru dan memperkaya perkembangan intelektual siswa (Tinenti, 2018). Sementara itu, Budiningsih (Asror, 2016; Syarifah et al., 2021) menyatakan bahwa pada usia 11-18 tahun, ketika peserta didik berada di jenjang pendidikan SMP dan SMA, mereka sudah mampu berpikir secara logis dan abstrak. Oleh karena itu, peserta didik dapat lebih mudah diarahkan untuk membuat dan menyelesaikan suatu produk melalui proses produksi yang nyata.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan yang telah dilakukan, maka dalam penelitian ini dapat diambil kesimpulan bahwa ukuran efek masing-masing studi yang dianalisis adalah heterogen sehingga model statistik yang digunakan adalah *random-effect model*. Dengan kategori effect size Cohen dari 24 studi yang disintesis sebanyak 20.83% studi memiliki pengaruh sangat kecil, sebanyak 12.5% studi memiliki pengaruh kategori kecil, sebanyak 12.5% memiliki pengaruh kategori sedang, artikel jurnal dengan pengaruh kategori besar sebanyak 12.5%, pengaruh kategori sangat besar dimiliki 25% artikel jurnal dan sebanyak 16.67% memiliki pengaruh kategori amat sangat besar. Melalui meta-analisis ini dapat disimpulkan bahwa secara keseluruhan model project-based learning berefek besar secara signifikan terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika dengan nilai effect size 0.973. Ditinjau dari jenjang pendidikan terdapat perbedaan statistik secara signifikan

penggunaan model PjBL terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika. Effect size kategori efek sangat besar yaitu pada jenjang sekolah dasar sebesar 1.219 dan jenjang perguruan tinggi sebesar 1.271. Effect size kategori efek besar pada jenjang sekolah menengah pertama yaitu sebesar 0.959. Adapun pada jenjang sekolah menengah atas memiliki *effect size* kategori efek sedang yaitu sebesar 0.562.

DAFTAR PUSTAKA

- Ariyanti, M. (2017). Perbandingan Keefektifan Model Project-Based Learning dan Problem-Based Learning Ditinjau Dari Ketercapaian Tujuan Pembelajaran. *Jurnal Pendidikan Matematika Dan Sains*, 5(1), 1–10. <https://doi.org/10.21831/jpms.v5i1.13469>
- Asror, A. H. (2016). META-ANALISIS: PBL. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 508–513. <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/prisma/article/view/21682>
- Christian, Y. A. (2021). Meta Analisis Model Pembelajaran Project Based Learning terhadap Kreativitas dan Hasil Belajar Siswa di Sekolah Dasar. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 3(4), 2271–2278. <https://edukatif.org/index.php/edukatif/article/view/1207>
- Creswell, J. W. (2018). Research Design : Qualitative, Quantitative and Mixed Methods Approaches. In *The Poetics of Ancient and Classical Arabic Literature* (Third edit). Sage Publications Sage CA: Thousand Oaks, CA. <https://doi.org/10.4324/9781315720944-1>
- Dahlan, S. (2019). Pengantar Meta-Analisis Seri 12: Disertai Aplikasi Meta-Analisis EpiYudin. In *Jakarta: PT Epidemiologi Indonesia* (2nd ed.). PT Epidemiologi Indonesia.
- Fitria, R. N. (2022). Penggunaan Model Project Based Learning (PjBL) Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta Didik Dan Mahasiswa Di Dunia (Studi Meta-Analisis). *Repository.Uinjkt.Ac.Id*. <https://repository.uinjkt.ac.id/dspace/handle/123456789/60789>
- Han, S., Rosli, R., Capraro, M. M., & Capraro, R. M. (2016). The effect of Science, technology, engineering and mathematics (STEM) project based learning (PBL) on students' Achievement in four mathematics topics. *Journal of Turkish Science Education*, 13(Specialissue), 3–30. <https://doi.org/10.12973/tused.10168a>
- Ibrahim, S. A. (2019). Effect of using project based learning (PBL) approach in development geometric for grade nine students. *AIP Conference Proceedings*, 2194(January), 020039. <https://doi.org/10.1063/1.5139771>
- Ichsan, I. (2021). Komparasi Model Pembelajaran Problem Based Learning dan Project Based Learning pada Mata Kuliah Matematika Teknik Ditinjau dari Kemampuan Awal Mahasiswa. *Jurnal Vokasi*, 16(1), 52–56. <https://doi.org/10.31573/vokasi.v16i1.260>
- Irwanto, Madjdi, H., & Santoso. (2022). The Effect of Problem-Based Learning and Project Based Learning Method on Mathematics Learning Outcomes in Pati Elementary School. *ICCCM Journal of Social Sciences and Humanities*, 1(1), 7–12.

<https://doi.org/10.53797/ICCCMJSSH.V1.SP.2.2022>

- Ismail, R. (2015). The Comparison Of Effectiveness Of Project Based learning and Problem Based Learning On The Space Model Of Flat Side in Terms Of Achievement of Learning Objectives. *Proceeding of International Conference On Research, Implementation And Education Of Mathematics And Sciences*, May, 17–19. <https://eprints.uny.ac.id/22978/1/ME-7.pdf>
- Kusuma, J. W., Hamidah, Mahuda, I., Sukandar, R. S., Santoso, E., & Jatisunda, M. G. (2021). Project-based learning with LMS moodle to promote mathematical problem solving and self-regulated learning. *Journal of Physics: Conference Series*, 1764(1), 012135. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1764/1/012135>
- Lestari, K. E., & Yudhanegara, M. R. (2017). *Penelitian Pendidikan Matematika* (Edisi kedua). Refika Aditama.
- Madawistama, S. T., Herman, T., & Turmudi. (2019). Analysis of Equilibrium Pre-service Teacher Trough Valsiner Zone Learning. *Journal of Physics: Conference Series*, 1315(1), 0–6. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1315/1/012060>
- Mathur, M. B., & VanderWeele, T. J. (2020). Sensitivity Analysis for Publication Bias in Meta-Analyses. *Journal of the Royal Statistical Society Series C: Applied Statistics*, 69(5), 1091–1119. <https://doi.org/10.1111/rssc.12440>
- Muslim, S. R. (2017). Pengaruh Penggunaan Model Project Based Learning Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Peserta Didik SMA. *Supremum Journal of Mathematics Education (SJME)*, 1(2), 88–95.
- Ni'mah, K. (2022). *Olah Data Statistik SPSS* (I). Penerbit Universitas Nusantara PGRI Kediri.
- Nugraheni, E. S. (2018). *Pengaruh Penggunaan Model Pembelajaran Problem Based Learning dan Project Based Learning terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas 4 SD Gugus Gunandar Kabupaten Blora Semester II Tahun Pelajaran 2017/2018*. <https://repository.uksw.edu/handle/123456789/19121>
- Nugroho, A. A., Dwijayanti, I., & Atmoko, P. Y. (2020). Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Penemuan Dan Lingkungan Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Melalui Meta Analisis. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 9(1), 147. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2659>
- Nuraeni, I., Ratnaningsih, N., & Madawistama, S. T. (2022). Pengembangan Bahan Ajar Interaktif Melalui Aplikasi Ispring untuk Mengeksplor Kemampuan Representasi Matematis. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(1), 1008–1024. <https://doi.org/10.31004/CENDEKIA.V6I1.1179>
- Nurhadi. (2020). Teori Kognitivisme serta Aplikasinya dalam Pembelajaran. *EDISI (Jurnal Edukasi Dan Sains)*, 2(1), 77–95. <https://ejournal.stitpn.ac.id/index.php/edisi/article/view/786>
- OECD. (2023). *PISA 2022 Results (Volume I) The State of Learning and Equity in Education: Vol. I* (Issue 2, pp. 1–491). OECD. <https://doi.org/10.1787/53f23881-en>
- Prasekti, E. D., & Marsigit, M. (2017). Perbandingan keefektifan metode problem-based learning dan project-based learning pada pembelajaran statistika SMA. *PYTHAGORAS: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 12(2), 161–172. <https://doi.org/10.21831/pg.v12i2.17714>

- Priatna, N., Lorenzia, S. A., & Muchlis, E. E. (2020). Pengembangan Model Project-Based Learning Terintegrasi STEM untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa SMP. *Jurnal Penelitian Pendidikan*, 20(3), 347–359. <https://doi.org/10.17509/jpp.v20i3.29636>
- Rahman, E., Mashuri, M., & Hendikawati, P. (2017). Project Based Learning Implementation to Improve Students' Problem Solving Ability and Honesty. *Unnes Journal of Mathematics Education*, 6(2), 174–180. <https://doi.org/10.15294/UJME.V6I2.14187>
- Rahmawati, L., Juandi, D., & Nurlaelah, E. (2022). IMPLEMENTASI STEM DALAM MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS DAN KREATIF MATEMATIS. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 11(3), 2002–2014. <https://doi.org/10.24127/AJPM.V11I3.5490>
- Ratnaningsih, N. (2016). Membangun Keterampilan Berpikir Kritis Matematik Mahasiswa Melalui Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Pada Teori Group. *Jurnal Siliwangi: Seri Pendidikan*, 2(1). <http://103.123.236.7/index.php/JSSP/article/view/93>
- Release Notes - JASP - Free and User-Friendly Statistical Software. (n.d.). Retrieved June 16, 2023, from <https://jasp-stats.org/release-notes/>
- Remsis, A. Z., Ratnaningsih, N., & Natalliasari, I. (2021). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Berdasarkan Tahapan Wankat-Oreovocz Ditinjau dari Gaya Belajar Honey-Mumford. *Journal of Authentic Research on Mathematics Education (JARME)*, 3(2), 203–216.
- Retnawati, H., Apino, E., Kartianom, Djidu, H., & Anazifa, R. D. (2018). Pengantar Meta Analisis. In E. Apino (Ed.), *Pengantar Analisis Meta* (Pertama). Parama Publishing.
- Ridwan, M. R., Retnawati, H., Hadi, S., & Jailani. (2021). The Effectiveness of Innovative Learning on Mathematical Problem-Solving Ability: A Meta-Analysis. *International Journal of Research in Education and Science*, 7(3), 910–932. <https://doi.org/10.46328/ijres.2287>
- Rosdiana, R. (2021). Studi Meta-Analisis Penggunaan Model Pembelajaran Kooperatif Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa [Universitas Islam Negeri Mataram]. In <http://etheses.uinmataram.ac.id/2290/> (Vol. 14, Issue 1). <http://etheses.uinmataram.ac.id/2290/>
- Saputri, Y., & Wardani, K. W. (2021). Meta Analisis: Efektivitas Model Pembelajaran Problem Solving dan Problem Based Learning Ditinjau Dari Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika SD. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(2), 935–948. <https://doi.org/10.31004/CENDEKIA.V5I2.577>
- Sholeka, I. K., & Zainudin, M. (2020). Studi Meta-Analisis : Pengaruh Problem Based Learning (PBL) terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa. *Prosiding Nasional Pendidikan: LPPM IKIP PGRI Bojonegoro*, 1(1). <https://prosiding.ikipgribojonegoro.ac.id/index.php/Prosiding/article/view/1108>
- Sihombing, D. C., & Susilowaty, N. (2023). Meta Analisis Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Proyek Terhadap Kemampuan Matematis Siswa. *JP2M (Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Matematika)*, 9(1), 136–145. <https://doi.org/10.29100/jp2m.v9i1.4028>
- Silvia, S., & Ratnaningsih, N. (2017). Perbandingan kemampuan pemecahan masalah matematik peserta didik antara yang menggunakan model problem based learning (PBL) dengan problem solving. *Jurnal Penelitian Pendidikan Dan Pengajaran Matematika*,

3(2), 129–136.

- Siswono, T. Y. E., Hartono, S., & Kohar, A. W. (2018). Effectiveness of project based learning in statistics for lower secondary schools. *Eurasian Journal of Educational Research*, 2018(75), 197–212. <https://doi.org/10.14689/ejer.2018.75.11>
- Sriawan, S., & Utami, N. S. (2015). Pemetaan Penelitain Mahasiswa Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar Pendidikan Jasmani Tahun 2013-2015. *Jurnal Pendidikan Jasmani Indonesia*, 11(2), 232. <https://doi.org/10.21831/JPJI.V11I2.8183>
- Sugiyono, S. (2022). *Metode penelitian (pendekatan kuantitatif, kualitatif dan R & D)* (2nd ed.). Penerbit Alfabeta.
- Sumantri, M., & Syaefudin Sa'ud, U. (2003). Pendidikan dasar dan menengah. *Prosiding: Indonesia Dalam Arus Sejarah VIII*, 021, 1–39.
- Suparman, S., Yohannes, Y., & Arifin, N. (2021). Enhancing Mathematical Problem-Solving Skills of Indonesian Junior High School Students through Problem-Based Learning: a Systematic Review and Meta-Analysis. *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika*, 12(1), 1–16. <http://ejournal.radenintan.ac.id/index.php/al-jabar/article/view/8036>
- Syarifah, L., Holisin, I., & Shoffa, S. (2021). Meta Analisis: Model Pembelajaran Project Based Learning. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Matematika*, 14(2), 256–272.
- Tinenti, Y. R. (2018). *Model Pembelajaran Berbasis Proyek (PBP) dan penerapannya dalam proses pembelajaran di kelas*. Deepublish.
- Yustinaningrum, B. (2021). Meta Analisis: Pengaruh Model Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis. *Jurnal Padeagogik*, 4(2), 13–22. <https://doi.org/10.35974/jpd.v4i2.2519>