

**STUDI META-ANALISIS:
PENGARUH *REALISTIC MATHEMATICS EDUCATION*
TERHADAP KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH
MATEMATIS SISWA SEKOLAH MENENGAH PERTAMA**

Sinta Purnamasari, Turmudi, Dadang Juandi
Universitas Pendidikan Indonesia

sintapurnamasari@upi.edu

ABSTRACT

This meta-analysis study examined the overall result of implementing the RME strategy on students in junior high school addressing math problem abilities and detected the size of difference between studies. Based on the search results of the Google Scholar database, 19 articles met the inclusion criteria. The analytical tool makes use of CMA (Comprehensive Meta-Analysis) software, and using the estimated random-effect model, the index of effect size from the Hedges-g equation derived is determined. According to the study's findings, the application's overall effect size was RME on the solution of math problems by pupils abilities was 1.516. It follows that the application of RME has a high influence in terms of mathematics problem-solving abilities pupils in junior high school. Based on the analysis of study variation levels, it was revealed the changes in study year were very different ($Q_b=46.751$; $p<0.05$), grade level ($Q_b=20.493$; $p<0.05$), RME class capacity ($Q_b=35.880$; $p<0.05$), and student demographics ($Q_b=11.754$; $p<0.05$). It was discovered publication type ($Q_b=0.003$; $p>0.05$), and technological assistance status ($Q_b=0.258$; $p>0.05$) did not change the effect size of RME use in math class problem-solving abilities. These results show that RME is more effectively implemented in 2022-2023, in class VIII, the RME class capacity is 31 or more, and is implemented on the island of Sumatra or Java island.

Keywords: *Mathematical Problem Solving Ability, Realistic Mathematics Education (RME), Meta-analysis*

ABSTRAK

Tujuan dari studi meta-analisis ini adalah untuk menyelidiki dampak keseluruhan dari penerapan pendekatan RME pada kemampuan siswa SMP untuk memecahkan masalah matematika dan menentukan tingkat variasi antar studi. Hasil pencarian database Google Scholar mengungkapkan 19 artikel yang sesuai untuk inklusi. Analisis dengan *Software Comprehensive Meta-Analysis*, dan model estimasi efek acak digunakan untuk mengevaluasi ukuran efek indeks dari nilai Hedges-g. Temuan studi mengungkapkan bahwa penggunaan RME memiliki ukuran efek total 1.516 pada kemampuan siswa untuk pemecahan masalah matematis. Artinya, Penggunaan RME memiliki dampak yang signifikan terhadap kemampuan siswa SMP dalam menjawab soal masalah matematika. Berdasarkan analisis tingkat variasi studi, terungkap bahwa perbedaannya signifikan dalam hal tahun penelitian ($Q_b=46,751$; $p<0,05$), tingkat kelas ($Q_b=20,493$; $p<0,05$), kapasitas kelas RME ($Q_b=35,880$; $p<0,05$), dan demografi siswa ($Q_b=11,754$; $p<0,05$). Ditemukan bahwa variabel tipe publikasi ($Q_b=0,003$; $p>0,05$), dan status keterbantuan teknologi ($Q_b=0,258$; $p>0,05$) tidak mengubah *effect size* penggunaan RME terhadap pemecahan masalah matematis siswa. Temuan ini menunjukkan bahwa RME lebih efektif diterapkan pada tahun 2022-2023, di kelas VIII, kapasitas kelas RME adalah 31 atau lebih, dan diterapkan di Pulau Sumatera atau Pulau Jawa.

Kata Kunci: *Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis, Realistic Mathematics Education (RME), Meta-analisis*

A. PENDAHULUAN

Perlunya fokus pada pendidikan merupakan salah satu cara untuk menaikkan taraf hidup manusia. Semua potensi setiap individu dapat dikembangkan melalui pendidikan. Setiap aspek kehidupan individu bisa mengambil manfaat dari matematika. Matematika merupakan salah satu mata pelajaran wajib di Sekolah Menengah Pertama (SMP) karena fakta bahwa matematika terkait langsung dengan banyak aspek kehidupan sehari-hari. Menurut Pasal 37 UU RI Nomor 20 Tahun 2013, siswa di sekolah dasar dan menengah diperlukan mengambil mata pelajaran matematika (Nurmalita & Hardjono, 2020). Pembelajaran matematika di Sekolah Menengah Pertama (SMP) bertujuan untuk membekali siswa dengan keterampilan matematika berdasarkan situasi dunia nyata, memiliki kemampuan untuk memecahkan masalah, mampu menggunakan aritmatika sebagai alat dalam kehidupan sehari-hari, mengkomunikasikan dengan menggunakan simbol matematika, dan memiliki kapasitas untuk menalar dan berpikir kritis dan kreatif tentang suatu masalah. Masalahnya adalah banyak orang masih menganggap matematika membosankan, tidak terkecuali siswa (Tantra, Widodo, & Katminingsih, 2020). Karenanya, pendidikan matematika seharusnya lebih menekankan pada peningkatan motivasi keterampilan matematika daripada sekedar mengetahui pengetahuan. Kapasitas untuk mengatasi

masalah matematis siswa dipengaruhi oleh kondisi ini (Lisa, 2019).

Penggunaan strategi pembelajaran yang sesuai dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah matematika. Kemampuan pemecahan masalah mempunyai peran penting dalam pembelajaran matematika (Putri & Warmi, 2022). Kemampuan pemecahan masalah juga sangat penting untuk dikembangkan (Ariawan, 2017). Memiliki kemampuan pemecahan masalah dapat mempersiapkan siswa untuk mengatasi masalah terbuka dalam skenario dari dunia nyata (Paloloang, Juandi, Tamur, Paloloang, & Adem, 2020). Pendekatan *Realistic Mathematics Education* (RME) merupakan strategi pendidikan yang dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan kemampuan matematika, yaitu kemampuan memecahkan masalah matematika (Tantra, Widodo, & Katminingsih, 2020).

Metode *Realistic Mathematics Education* (RME) mempertimbangkan kemampuan siswa untuk memecahkan masalah matematika. Studi sebelumnya meneliti anggapan teori ini, menghasilkan temuan yang beragam. Penelitian yang dilakukan oleh Noviyana & Fitriani (Noviyana & Fitriani, 2018) dan Rosyada dkk (Rosyada, Sari, & Cahyaningtyas, 2019) telah menunjukkan bahwa peningkatan keterampilan pemecahan masalah matematis di kalangan siswa dicapai melalui RME.

Sementara, penelitian yang dilakukan Siregar & Andhany (Siregar & Andhany, 2020) telah mengidentifikasi bahwa kemampuan siswa yang belajar menggunakan metode *Realistic Mathematics Education* untuk memecahkan masalah matematika tidak lebih unggul dari siswa yang diajar menggunakan metode tradisional. Berbagai penelitian tentang subjek yang sama terkadang dapat menghasilkan hasil yang bertentangan atau berbeda. (Paloloang, Juandi, Tamur, Paloloang, & Adem, 2020). Oleh karena itu, sangat penting untuk mengintegrasikan temuan kuantitatif untuk menghasilkan rekomendasi kebijakan yang berwawasan dan berguna. Akibatnya, penelitian meta-analisis diperlukan untuk mengintegrasikan tujuan dan mengungkap fakta untuk mencapai kesimpulan yang komprehensif dan menarik (Tamura & Juandi, 2020).

Hasil temuan dari meta-analisis menentukan ukuran efek dan mengintegrasikannya, meningkatkan kemungkinan bahwa pembaca akan mencapai kesimpulan yang sama (Paloloang, Juandi, Tamur, Paloloang, & Adem, 2020). Untuk mengidentifikasi dalam keadaan apa metode *Realistic Mathematics Education* akan bermanfaat dalam meningkatkan keterampilan pemecahan masalah matematika siswa, pendidik memerlukan data yang akurat.

Penelitian meta-analisis yang mempertanyakan efek RME pada

kemampuan pemecahan masalah matematis siswa telah dilakukan oleh Tantra dkk (Tantra, Widodo, & Katminingsih, 2020). Penelitian tersebut menemukan bahwa karena sekolah dasar memiliki nilai *effect size* yang lebih tinggi dibandingkan dengan jenjang lainnya, maka pembelajaran RME lebih berhasil dilaksanakan di tingkat SD. Penelitian Tantra dkk (Tantra, Widodo, & Katminingsih, 2020) ini variabel moderator lainnya belum diperiksa, hanya pengaruh RME pada kemampuan pemecahan masalah berdasarkan jenjang pendidikan yang diteliti.

Oleh karena itu, peneliti akan menganalisis lebih lanjut variabel moderator lain ditinjau dari tahun penelitian, tingkat kelas, kapasitas kelas RME, tipe publikasi, status keterbantuan teknologi, dan demografi siswa. Variabel moderator tersebut penting untuk diteliti agar dapat merekomendasikan efektivitasnya terhadap dampak pembelajaran RME pada kemampuan siswa dalam pemecahan masalah matematika. Oleh karena itu, peneliti memandang perlu untuk menguji meta-analisis pengaruh RME terhadap kemampuan siswa SMP untuk memecahkan masalah dalam matematika, yaitu dengan menguji pertanyaan-pertanyaan berikut: 1) Bagaimana pengaruh pendidikan matematika realistik terhadap kemampuan siswa sekolah menengah pertama dalam memecahkan masalah matematika?; 2) Bagaimana pengaruh pembelajaran

matematika realistik terhadap kemampuan siswa SMP dalam menyelesaikan masalah matematika dilihat dari aspek tahun

B. METODE PENELITIAN

Studi ini memakai metode meta-analisis untuk menganalisis secara statistik hasil studi primer yang melihat pengaruh RME terhadap kemampuan siswa SMP Indonesia dalam memecahkan masalah matematika. Meta-analisis adalah integrasi kuantitatif dari temuan penelitian dengan bantuan alat statistik (Juandi & Tamur, 2020). Ukuran efek kemudian ditambahkan ke hasil analisis. Dalam meta-analisis, ukuran efek adalah statistik numerik yang digunakan untuk memadatkan temuan studi. Besarnya hubungan antar variabel dalam setiap penelitian diukur oleh ukuran efek (Retnawati, Apino, Kartianom, Djidu, & Anazifa, 2018). Tahapan meta-analisis adalah sebagai berikut: Pertama, kriteria inklusi untuk studi yang dianalisis ditetapkan. Langkah kedua prosedur bagaimana koder mempelajari variabel dan mengumpulkan data empiris. Ketiga, metode statistik untuk dijelaskan (Borenstein, Hedges, Higgins, & Rothstein, 2009). Tahap ini juga dilakukan dalam penelitian ini.

Kriteria Inklusi

Menggunakan kriteria inklusi, semua studi primer dari pencarian pertama ditinjau dan dievaluasi untuk dimasukkan dalam meta-analisis:

penelitian, tingkat kelas, kapasitas kelas RME, tipe publikasi, status keterbantuan teknologi, dan demografi siswa?

1. Rentang tahun publikasi dalam 10 tahun terakhir yaitu 2014-2023.
2. Hasil penelitian yang ditulis oleh penulis Indonesia dipublish dalam jurnal atau prosiding nasional.
3. Artikel penelitian dipilih dari studi eksperimental dan eksperimen semu yang membandingkan pencapaian studi yang diajarkan dengan *Realistic Mathematics Education* dan siswa yang belajar dengan pembelajaran konvensional.
4. Artikel penelitian memberikan informasi yang cukup untuk transformasi ukuran efek. Statistik yang diperlukan untuk transformasi ini adalah mean, ukuran sampel, dan standar deviasi. Selain itu, data lain yang dibutuhkan adalah tahun penelitian, tingkat kelas, kapasitas kelas RME, tipe publikasi, status keterbantuan teknologi, dan demografi siswa.

Pengumpulan Data

Data studi dikumpulkan dengan menelusuri melalui temuan studi yang terdapat di publikasi online. Sesuai dengan kriteria inklusi, pencarian studi menggunakan database *Google Scholar*. Strategi pencarian menggunakan kata kunci

“Realistic Mathematics Education”, “Pendidikan Matematika Realistik Indonesia”, dan “Kemampuan Pemecahan Masalah”. Instrumen dalam penelitian ini dilakukan dengan mengkode penelitian yang dijadikan unit analisis. Lembar kode

variabel dibuat sebagai instrumen meta-analisis untuk membantu mengidentifikasi artikel yang telah dikumpulkan. Proses ini menghasilkan daftar publikasi yang telah menerbitkan studi terkait pada Tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1. Daftar Publikasi Artikel Penelitian Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika dalam Pendidikan Matematika Realistik

No	Nama Jurnal atau Prosiding	URL
1	Pythagoras: Jurnal Pendidikan Matematika	https://journal.uny.ac.id/index.php/pythagoras/article/view/9072
2	Jurnal Pendidikan Matematika Universitas Lampung	http://jurnal.fkip.unila.ac.id/index.php/MTK/article/view/6165
3	Jurnal Penelitian Universitas Jambi: Seri Humaniora	https://www.neliti.com/publications/43490/penerapan-pendekatan-pendidikan-matematika-realistik-pmr-terhadap-kemampuan-pemecahan-masalah
4	Unmuh Jember	http://repository.unmuhjember.ac.id/1853/1/ARTIKEL.pdf
5	Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika AL-QALASADI	https://doi.org/10.32505/qalasadi.v2i2.797
6	Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika	http://ejournal.radenintan.ac.id/index.php/pspm/article/view/2405
7	Prosiding Seminar Nasional Hasil Penelitian 2018	https://e-prosiding.umnaw.ac.id/index.php/penelitian/article/view/113
8	EDU-MAT: Jurnal Pendidikan Matematika	http://dx.doi.org/10.20527/edumat.v6i1.5118
9	FIBONACCI: Jurnal Pendidikan Matematika dan Matematika	https://jurnal.umj.ac.id/index.php/fbc/article/view/2650/2404
10	JPMI: Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif	https://doi.org/10.22460/jpmi.v1i4.p513-524
11	Prosiding Si MaNis: Seminar Nasional Integrasi Matematika dan Nilai Islami	https://garuda.kemdikbud.go.id/documents/detail/1474391
12	Seminar Nasional Matematika dan Sains, Departemen Pendidikan Matematika dan Pendidikan Biologi	https://prosiding.biounwir.ac.id/article/view/87
13	Prosiding SENATIK: Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika (5th SENATIK),	http://conference.upgris.ac.id/index.php/senatik/article/view/889
14	Jurnal Penelitian Pembelajaran Matematika Sekolah (JP2MS)	https://ejournal.unib.ac.id/index.php/JPPMS/article/view/8239
15	Prima: Jurnal Pendidikan Matematika	https://jurnal.umt.ac.id/index.php/prima/article/view/3166
16	Prosiding SENATIK: Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika (6th SENATIK)	https://conference.upgris.ac.id/index.php/senatik/article/view/1917#

17	Polinomial : Jurnal Pendidikan Matematika	https://ejournal.papanda.org/index.php/jp/article/view/233
18	Formosa Journal of Applied Sciences (FJAS)	https://journal.formosapublisher.org/index.php/fjas/article/view/1946
19	Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika	https://journal.institutpendidikan.ac.id/index.php/mosharafa/article/view/mv12_15

Berdasarkan Tabel 1 daftar publikasi pengaruh RME terhadap kemampuan siswa untuk memecahkan masalah matematis adalah 19. Sembilan belas studi terdiri dari 13 jurnal dan 6 prosiding. Jurnal yang menampilkan artikel yang sesuai kriteria

inklusi yang ditetapkan oleh peneliti dan menyediakan informasi yang diperlukan. Berdasarkan data penerbit jurnal di atas, penelitian dikelompokkan berdasarkan karakteristik subjek penelitian, seperti disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Informasi Tentang Penelitian

No	Karakteristik Studi	Kelompok	Frekuensi
1	Tahun Penelitian	2014-2015	3
		2016-2017	1
		2018-2019	7
		2020-2021	5
		2022-2023	3
2	Tingkat Kelas	VII	10
		VIII	9
3	Kapasitas Kelas RME	30 atau kurang	12
		31 atau lebih	7
4	Tipe Publikasi	Jurnal	13
		Prosiding	6
5	Status Keterbantuan Teknologi	Berbantuan Teknologi	5
		Tidak Berbantuan Teknologi	14
6	Demografi Siswa	Pulau Sumatera	11
		Pulau Jawa	6
		Pulau Kalimantan	1
		Pulau Bali	1

Statistical Analysis

Menggunakan perangkat lunak *Comprehensive Meta-Analysis* (CMA), ukuran efek rata-rata dihitung dan hipotesis diuji. *Effect size* yang dipakai dalam studi ini adalah ukuran seberapa besar pengaruh pendidikan matematika realistik pada kemampuan siswa dalam memecahkan masalah matematika. Prosedur statistik penelitian ini adalah (1) Menghitung ukuran

efek setiap studi primer; (2) melakukan tes untuk heterogenitas dan pilih model estimasi; (3) Identifikasi bias publikasi; dan (4) untuk menguji hipotesis penelitian, menghitung nilai-p. Ukuran efek yang digunakan adalah persamaan Hedge's *g*. Interpretasi ukuran efek, menggunakan klasifikasi Thalheimer & Cook dalam (Tamur, Juandi, & Adem, 2020), seperti pada Tabel 3 di bawah ini:

Tabel 3. Kategori *Effect Size*

<i>Effect Size (ES)</i>	Kategori
$-0,15 \leq 0,15$	Efek yang diabaikan
$0,15 < ES \leq 0,40$	Efek kecil
$0,40 < ES \leq 0,75$	Efek sedang
$0,75 < ES \leq 1,10$	Efek tinggi
$1,10 < ES \leq 1,45$	Efeknya sangat tinggi
$1,45 > ES$	Pengaruh tinggi

Uji heterogenitas antar studi atau antar kelompok variabel dengan menghitung statistic-Q dan nilai p-value. Hipotesis nol, yang mengklaim ukuran efek dari setiap penelitian adalah homogen, ditolak jika P-value kurang dari 0,05. Maka, estimasi yang dipilih adalah model random. Hipotesis nol diterima dan model fixed dinilai jika nilai-P lebih besar dari 0,05. Setelah memastikan bahwa estimasi yang dipilih adalah model efek acak, tingkat variasi studi diperiksa dengan mengevaluasi variabel moderator.

Untuk menghindari representasi temuan penelitian yang salah, bias publikasi diperiksa. Kritik paling penting yang umum ada bias publikasi dalam investigasi meta-analisis, yaitu kecenderungan jurnal untuk

menerbitkan hanya artikel yang signifikan (Borenstein, Hedges, Higgins, & Rothstein, 2009). Tingkat bias publikasi dievaluasi menggunakan plot corong dan statistik FSN Rosenthal (Tamur, Juandi, & Kusumah, 2020). Jika penyebaran ukuran efek menampilkan distribusi simetris di tengah plot corong dan ke kiri dan kanan garis vertikal, studi dikatakan tahan bias. Namun, statistik fail-safe N (FSN) Rosenthal digunakan, jika besarnya efek tidak sepenuhnya tersebar secara simetris. Jika nilai $FSN / (5k + 10) > 1$ dengan k jumlah studi yang dimasukkan pada meta-analisis, temuan dapat dipercaya dan bebas dari bias publikasi. (Paloloang, Juandi, Tamur, Paloloang, & Adem, 2020).

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tujuan utama dari studi ini adalah untuk mengevaluasi pengaruh keseluruhan pendidikan matematika realistik terhadap kemampuan siswa untuk memecahkan masalah matematika. Menghitung ukuran dampak setiap studi utama adalah langkah

pertama analisis. Ukuran efek dari setiap studi ditunjukkan pada Tabel 4, yang diekspor dari hasil *Comprehensive Meta-Analysis (CMA)*, berdasarkan perhitungan total berikut:

Tabel 4. Kategori *Effect Size* Studi

No.	Author	Effect Size	Kategori
1	Wahidin & Sugiman, 2014	1,167	Efeknya sangat tinggi
2	Rohmah dkk., 2014	0,993	Efek tinggi
3	Susana & Zubir, 2014	0,874	Efek tinggi
4	Utami, 2016	1,550	Pengaruh tinggi
5	Saprizal, 2018	0,383	Efek kecil
6	Noviyana & Fitriani, 2018	2,305	Pengaruh tinggi
7	Wardani, 2018	1,529	Pengaruh tinggi
8	Zulkipli & Ansori, 2018	0,844	Efek tinggi
9	Amperawan dkk., 2018	0,451	Efek sedang
10	Pertiwi dkk., 2018	0,674	Efek sedang
11	Lisa, 2019	1,485	Pengaruh tinggi
12	Hardiyanti dkk., 2020	0,455	Efek sedang
13	Syaputra dkk., 2020	1,437	Efeknya sangat tinggi
14	Monica dkk., 2020	8,159	Pengaruh tinggi
15	Nurfadilah dkk., 2021	0,702	Efek sedang
16	Panggabean., 2021	0,453	Efek sedang
17	Solihat dkk, 2022	3,699	Pengaruh tinggi
18	Sarmi & Asmin, 2022	1,394	Efeknya sangat tinggi
19	Sukmaningthias dkk, 2023	2,670	Pengaruh tinggi

Berdasarkan Tabel 4, rentang ukuran efek keseluruhan memiliki interval kepercayaan 95% dari 0,383 hingga 8,159. Dimungkinkan untuk memverifikasi dari klasifikasi bahwa tujuh ukuran efek memiliki dampak yang signifikan; 3 *effect size* memiliki efeknya sangat tinggi; 3 *effect*

size memiliki efek tinggi; 5 *effect size* memiliki efek sedang; dan 1 *effect size* memiliki efek kecil. Selanjutnya, Perbandingan temuan dari meta-analisis menggunakan model efek ditunjukkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Perbandingan Hasil Meta-Analisis Berdasarkan Model Efek

Model Estimasi	n	Z	p	Effect Size	Standard Error	95% Confidence Interval		Qb	P-value	I-Squared
						Lower Limit	Upper Limit			
Fixed-effect	19	17,074	0,000	1,202	0,070	1,064	1,340	193,620	0,000	90,703
Random-effect	19	6,476	0,000	1,516	0,234	1,057	1,974			

Seperti yang diilustrasikan pada Tabel 5, terlihat bahwa menurut model *fixed-effect*, batas bawah interval kepercayaan 95% adalah 1,064, dan batas atas adalah 1,340. *Effect size* rata-rata keseluruhan studi adalah

1,202, dengan kategori efeknya sangat tinggi.

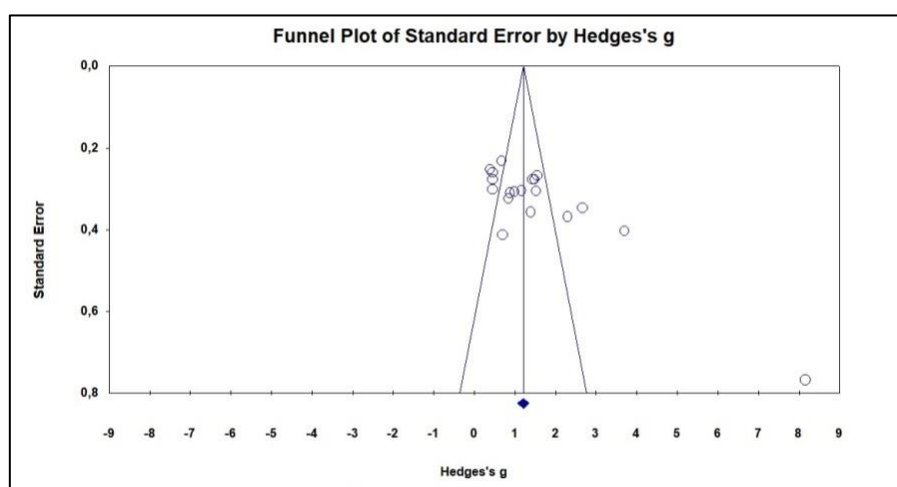
Tahap kedua adalah melakukan uji heterogenitas dan pemilihan model estimasi. Berdasarkan Tabel 5 nilai Qb adalah

193,620 dan nilai p adalah 0,000. Nilai P-value < 0,05 artinya *effect size* heterogen (ada perbedaan yang signifikan antara studi yang diteliti). Karena hasil uji homogenitas ditolak, maka model estimasi yang digunakan adalah model *random-effect*.

Berdasarkan model *random-effect*, batas bawah interval kepercayaan 95% adalah 1,057, dan batas atas adalah 1,974.

Effect size rata-rata keseluruhan studi adalah 1,516 dengan kategori pengaruh tinggi dan *standard error* sebesar 0,234. Artinya, *Realistic Mathematics Education* berpengaruh tinggi terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa SMP.

Tahap ketiga adalah memeriksa bias publikasi. Gambar 1 menyajikan plot corong yang diperoleh dalam studi.



Gambar 1. Plot Corong Penelitian

Ukuran efek tampaknya didistribusikan secara simetris di tengah plot corong dan di sisi kiri dan kanan garis vertikal, menurut Gambar 1, Nilai statistik Rosenthal fail-safe N (FSN) dihitung karena distribusinya tidak simetris sempurna di atas garis vertikal. Statistik fail-safe N (FSN) yang dikembangkan oleh Rosenthal digunakan untuk menilai potensi bias publikasi. Menggunakan analisis data bantuan software CMA, diperoleh nilai N Rosenthal adalah 1748. Berdasarkan rumus $FSN / (5k + 10) > 1$ dengan nilai k sebesar 19 diperoleh $1748 / (5 \cdot 19 + 10) = 16,648$. Menurut perhitungan ini, karena hasil

perhitungan statistik adalah $16,648 > 1$, menunjukkan bahwa penelitian dapat dipercaya dan penelitian yang digunakan ini tidak bias oleh publikasi. Karena tidak bias publikasi, tidak ada artikel yang ditinggalkan atau perlu dimasukkan untuk analisis.

Menguji hipotesis penelitian dengan menghitung p-value adalah langkah keempat. Temuan analisis dikontraskan pada Tabel 5 menggunakan model efek. Seperti yang ditunjukkan pada Tabel 5, ukuran efek keseluruhan penelitian adalah 1,516 dan interval kepercayaan 95% untuk perbedaan rata-rata bervariasi dari 1,057

hingga 1,974, yang menunjukkan bahwa hal itu mungkin terletak di kisaran ini. Ukuran efek ini diakui memiliki pengaruh yang besar. Skor Z sebesar 6,476 dihitung menggunakan hasil perhitungan uji Z pada penentuan signifikansi statistik. Pada ambang $p < 0,001$, hasil ini mungkin dianggap signifikan secara statistik. Akibatnya, kemampuan siswa SMP untuk menjawab masalah matematika lebih baik ditingkatkan dengan pendidikan matematika

realistik daripada dengan pendekatan konvensional.

Terakhir, efek moderator dinilai pada 19 ukuran efek dari 19 studi primer untuk menganalisis tingkat variasi studi. yaitu tahun penelitian, tingkat kelas, kapasitas kelas RME, tipe publikasi, status keterbantuan teknologi, dan demografi siswa. Nilai statistik dihitung menggunakan CMA dan dapat dilihat pada Tabel 6 sebagai berikut:

Tabel 6. Ringkasan Hasil Analisis Berdasarkan Karakteristik Studi

Study Characteristics	Group	n	Hedge's g	Test of null (2-Tail)		Heterogeneity		
				Z-value	p	Qb	df(Q)	p
Tahun Penelitian	2014-2015	3	1,013	5,703	0,000	46,751	4	0,000
	2016-2017	1	1,550	5,775	0,000			
	2018-2019	7	0,958	9,062	0,000			
	2020-2021	5	1,065	7,112	0,000			
	2022-2023	3	2,505	11,819	0,000			
Tingkat Kelas	VII	1	0,921	9,809	0,000	20,493	1	0,000
	VIII	9	1,563	14,690	0,000			
Kapasitas Kelas RME	30 atau kurang	1	0,879	9,924	0,000	35,880	1	0,000
	31 atau lebih	7	1,753	15,130	0,000			
Tipe Publikasi	Jurnal	1	1,199	13,873	0,000	0,003	1	0,959
	Prosiding	3	1,207	9,953	0,000			
Status Keterbantuan Teknologi	Berbantuan Teknologi	5	1,146	8,851	0,000	0,258	1	0,612
	Tidak Berbantuan Teknologi	1	1,225	14,609	0,000			
Demografi Siswa	Pulau Bali	1	0,451	1,732	0,083	11,754	3	0,008
	Pulau Jawa	6	1,184	9,637	0,000			
	Pulau Kalimantan	1	0,844	2,606	0,009			
	Pulau Sumatera	1	1,342	14,163	0,000			

Tahun Penelitian

Studi yang dilakukan diantara tahun 2014 hingga 2015 mempunyai ukuran efek 1,013 (efek tinggi), penelitian yang dilakukan diantara tahun 2018 hingga 2019 mempunyai ukuran efek 0,958 (efek tinggi), dan penelitian yang dilakukan diantara tahun 2020 hingga 2021 memiliki ukuran efek 1,065 (efek tinggi) sesuai hasil analisis karakteristik penelitian berdasarkan tahun penelitian Tabel 6. Ukuran efek tahun penelitian 2016–2017 sebesar 1.550 (efek tinggi), masuk pada kriteria yang sama dengan *effect size* tahun penelitian 2022–2023 sebesar 2.505 (efek tinggi). Menurut tahun penelitian, dapat dilihat bahwa studi yang pada tahun terakhir mempunyai ukuran efek yang jauh lebih besar daripada yang dilakukan pada empat tahun sebelumnya. Nilai Q_b ditemukan sebesar 46,751 dan nilai $P = 0,000$. Nilai P kurang dari 0,05 artinya *effect size* dari 5 kelompok ini berbeda atau disebut heterogen. Dapat dikatakan bahwa pemakaian pendidikan matematika realistik sangat baik untuk meningkatkan kemampuan siswa untuk pemecahan masalah matematika dan signifikan di periode penelitian tahun 2016–2017 dan 2022-2023 dibandingkan pada tahun penelitian 2014-2015, 2018-2019, dan 2020-2021. Hasil meta-analisis sebelumnya mendukung kesimpulan ini (Tamur, Juandi, & Adem, 2020) variabel yang bergantung pada tahun studi dalam hasil studi primer.

Tingkat Kelas

Karakteristik studi berdasarkan tingkat kelas menemukan penelitian kelas VIII memiliki *effect size* sebesar 1,563 (efek tinggi), sedangkan penelitian kelas VII memiliki *effect size* sebesar 0,921 (efek tinggi). Nilai Q_b ditemukan sebesar 20,493 dan nilai $P = 0,000$. Nilai P kurang dari 0,05 artinya *effect size* dari 2 kelompok ini berbeda atau disebut heterogen. Pada kelas VII dengan kelas VIII, dapat dikatakan bahwa penggunaan pembelajaran matematika realistik baik untuk mengembangkan kemampuan siswa untuk pemecahan masalah matematis dan berpengaruh. Hasil meta-analisis sebelumnya mendukung kesimpulan ini (Susanti, Juandi, & Tamur, 2020) yang menyelidiki bagaimana tingkat kelas memengaruhi keragaman dalam hasil pemecahan masalah siswa.

Kapasitas Kelas RME

Karakteristik studi berdasarkan kapasitas kelas RME menemukan bahwa ukuran efek 0,879 (efek kuat) ditemukan dalam studi dengan ukuran sampel 1 sampai 30 siswa dan memiliki *effect size* sebesar 1.753 (pengaruh kuat) dalam penelitian dengan jumlah sampel minimal 31 siswa. Nilai Q_b ditemukan sebesar 35,880 dan nilai $P = 0,000$. Nilai P kurang dari 0,05 artinya *effect size* dari 2 kelompok ini berbeda atau disebut heterogen. Dapat dikatakan bahwa pemakaian PMRI sangat baik untuk mengembangkan kemampuan siswa untuk pemecahan masalah matematika dan

berpengaruh dalam penelitian yang dilakukan dengan rata-rata 31 siswa atau lebih, dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan dengan rentang 1-30 siswa. Hasil meta-analisis sebelumnya mendukung kesimpulan ini (Paloloang, Juandi, Tamur, Paloloang, & Adem, 2020); (Tamura, Juandi, & Adem, 2020) dan (Susanti, Juandi, & Tamur, 2020) yang menyelidiki bagaimana ukuran sampel memengaruhi keragaman dalam hasil pemecahan masalah siswa.

Tipe Publikasi

Karakteristik studi berdasarkan tipe publikasi menemukan bahwa ukuran efek penelitian yang telah dipublikasikan di jurnal adalah 1.199 dengan kriteria sangat tinggi, dalam kategori yang sama penelitian yang dipublikasikan dalam prosiding memiliki *effect size* sebesar 1,207 (efeknya sangat tinggi). Nilai Q_b ditemukan sebesar 0,003 dan nilai $P = 0,959$. Nilai P lebih dari 0,05 artinya *effect size* dari 2 kelompok ini sama atau disebut homogen. Perbedaan tipe publikasi tidak mengubah *effect size* studi. Karena tidak ada pengaruh perbedaan ukuran rata-rata antara kelompok jenis publikasi dalam penelitian yang diterbitkan dalam jurnal atau konferensi, dapat disimpulkan bahwa penerapan pembelajaran matematika realistik yang menekankan keterampilan pemecahan masalah tidak ada perbedaan ukuran efek. Hasil meta-analisis sebelumnya mendukung kesimpulan ini (Paloloang, Juandi, Tamur, Paloloang, & Adem, 2020) yang meneliti perbedaan

dalam hasil studi primer berdasarkan jenis publikasi.

Status Keterbantuan Teknologi

Karakteristik studi berdasarkan status keterbantuan teknologi menemukan bahwa penelitian yang dilakukan dengan berbantuan teknologi memiliki *effect size* sebesar 1,146 (efeknya sangat tinggi), dalam kategori yang sama penelitian yang dilakukan dengan tidak berbantuan teknologi memiliki *effect size* sebesar 1,227 (efeknya sangat tinggi). Nilai Q_b ditemukan sebesar 0,258 dan nilai $P = 0,612$. Nilai P lebih dari 0,05 artinya *effect size* dari 2 kelompok ini sama atau disebut homogen. Perbedaan status keterbantuan teknologi tidak mengubah *effect size* studi. Karena tidak ada perbedaan rata-rata ukuran efek antara kelompok status berbantuan teknologi dalam penelitian yang dilakukan dengan atau tanpa bantuan teknologi, maka dapat dikatakan bahwa penerapan pendidikan dalam matematika realistik tidak ada perbedaan efek pada kapasitas siswa untuk memecahkan masalah matematika.

Demografi Siswa

Karakteristik studi berdasarkan demografi siswa menemukan bahwa penelitian yang dilakukan di Pulau Bali memiliki ukuran efek 0,451 (efek sedang); studi di Pulau Jawa memiliki *effect size* sebesar 1,184 (efeknya sangat tinggi) dan dalam kategori yang sama penelitian yang dilakukan di Pulau Sumatera memiliki *effect size* sebesar 1,342 (efeknya sangat tinggi);

penelitian yang dilakukan di Pulau Kalimantan memiliki *effect size* sebesar 0,844 (efek tinggi). Nilai Q_b ditemukan sebesar 11,754 dan nilai $P = 0,008$. Nilai P kurang dari 0,05 artinya *effect size* dari 4 kelompok ini berbeda atau disebut heterogen. Dapat dikatakan bahwa integrasi

D. KESIMPULAN DAN SARAN

Temuan analisis menunjukkan bahwa dibandingkan dengan menggunakan metode tradisional, *Realistic Mathematics Education* memiliki dampak yang signifikan terhadap kemampuan siswa SMP dalam memecahkan masalah matematika. Analisis moderator menemukan perbedaan pada tahun penelitian, tingkat kelas, kapasitas kelas RME, dan demografi siswa dapat mengubah *effect size* studi. Dengan demikian penerapan *Realistic Mathematics Education* di Indonesia sangat membantu dalam mempengaruhi seberapa baik siswa dapat menjawab masalah matematika dengan mempertimbangkan tahun penelitian, tingkat kelas, kapasitas kelas RME, dan demografi siswa. Temuan ini juga menunjukkan bahwa penerapan *Realistic Mathematics Education* dapat

pendidikan matematika realistik dengan keterampilan pemecahan masalah matematika sangat efektif dan berpengaruh pada penelitian yang dilakukan di Pulau Jawa dan Pulau Sumatera dibandingkan pada penelitian yang dilakukan di Pulau Kalimantan dan Pulau Bali.

dipublikasikan dalam jurnal ataupun prosiding, dan dilakukan dengan berbantuan teknologi ataupun tidak berbantuan teknologi.

Meskipun temuan investigasi ini menunjukkan bahwa pemakaian pendidikan matematika realistik mempunyai pengaruh yang signifikan pada kapasitas siswa untuk menyelesaikan masalah matematika, namun kesimpulan tersebut hanya didasarkan pada analisis terhadap 19 kajian utama. Data statistik yang tidak mencukupi membuat tidak mungkin untuk menganalisis beberapa studi lain yang relevan juga. Oleh karena itu, peneliti menyarankan studi masa depan yang akan dilakukan dengan meneliti penelitian lebih lanjut untuk mengumpulkan faktor-faktor yang diperlukan.

DAFTAR PUSTAKA

Borenstein, M., Hedges, L. V., Higgins, J. P., & Rothstein, H. R. (2009). *Introduction to Meta-Analysis* (Issue January). John Wiley & Sons, Ltd., Publication.

<https://doi.org/10.1002/9780470743386>.

Ariawan, R. (2017). Pengaruh Pembelajaran Visual Thinking Disertai Aktivitas Quick On The Draw terhadap

- Kemampuan Pemecahan Masalah dan Komunikasi Matematis. *JPPM (Jurnal Penelitian Pembelajaran Matematika)*, 10(1), 1-6. <http://dx.doi.org/10.30870/jppm.v10i1.1193>
- Juandi, D., & Tamur, M. (2020). *Pengantar Meta Analisis*. Bandung: UPI Press.
- Lisa, L. (2019). Penerapan Pembelajaran Matematika Realistik Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa SMP Negeri 8 Lhokseumawe. *Prosiding Seminar Nasional Integrasi Matematika dan Nilai Islami* (pp. 363-372). Malang: Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Noviyana, H., & Fitriani, D. (2018). Pengaruh Model Realistic Mathematics Education (RME) Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Kelas VIII SMP. *Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika* (pp. 385-392). Bandar Lampung: UIN Raden Intan Lampung.
- Nurmalita, R. A., & Hardjono, N. (2020). Efektivitas Penggunaan Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik (PMR) Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan dan Konseling*, 2(1), 47-53.
- Paloloang, M. F., Juandi, D., Tamur, M., Paloloang, B., & Adem, A. M. (2020). Meta Analisis: Pengaruh Problem-Based Learning Terhadap Kemampuan Literasi Matematis Siswa di Indonesia Tujuh Tahun Terakhir. *Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 9(4), 851-864. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i4.3049>
- Putri, D., & Warmi, A. (2022). Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa dalam Menyelesaikan Soal PISA Matematika pada Konten Bilangan. *JPPM (Jurnal Penelitian Pembelajaran Matematika)*, 15(1), 138-152. <http://dx.doi.org/10.30870/jppm.v15i1.14102>
- Retnawati, H., Apino, E., Kartianom, Djidu, H., & Anazifa, R. D. (2018). *Pengantar Meta Analisis*. Yogyakarta: Parama Publishing.
- Rosyada, T. A., Sari, Y., & Cahyaningtyas, A. P. (2019). Pengaruh Model Pembelajaran Realistic Mathematics Education (RME) terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Kelas V. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 6(2), 116-123. <http://dx.doi.org/10.30659/pendas.6.2.116-23>
- Siregar, N. P., & Andhany, E. (2020). Pengaruh Model Pembelajaran Numbered Head Together dan Realistics Mathematic Education Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa di SMA Negeri 11 Medan. *AXIOM: Jurnal Pendidikan dan Matematika*, 09(1), 99-106. [10.3082/axiom.v%vi%i.7253](https://doi.org/10.3082/axiom.v%vi%i.7253)
- Susanti, N., Juandi, D., & Tamur, M. (2020). The Effect of Problem-Based Learning (PBL) Model On Mathematical Communication Skills of Junior High School Students – A Meta-Analysis Study. *JTAM (Jurnal Teori dan Aplikasi Matematika)*, 4(2), 145-154. <https://doi.org/10.31764/jtam.v4i2.2481>
- Tamur, M., & Juandi, D. (2020). Effectiveness of Constructivism Based Learning Models Against

- Students Mathematical Creative Thinking Abilities in Indonesia: A Meta-Analysis Study. *Mathematics, Science, and Computer Science Education International Seminar, MSCEIS 2019* (pp. 1-8). Bandung: EAI.
- Tamur, M., Juandi, D., & Adem, A. M. (2020). Realistic Mathematics Education in Indonesia and Recommendations for Future Implementation: A Meta-Analysis Study. *JTAM (Jurnal Teori dan Aplikasi Matematika)*, 4(1), 17-27. <https://doi.org/10.31764/jtam.v4i1.1786>
- Tamur, M., Juandi, D., & Kusumah, Y. S. (2020). The Effectiveness of the Application of Mathematical Software in Indonesia: A Meta-Analysis Study. *International Journal of Instruction*, 13(4), 867-884. <https://doi.org/10.29333/iji.2020.13453a>.
- Tantra, S. A., Widodo, S., & Katminingsih, Y. (2020). Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Peserta Didik Melalui Pembelajaran Realistic Mathematics Education (RME). *SeNa-MaGeStiK (Seminar Nasional Matematika, Geometri, Statistika, dan Komputasi)* (pp. 587-600). Jember: UNEJ E-Proceeding.