

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mendeskripsikan dan menguji secara komprehensif hasil temuan dalam sejumlah studi primer. Temuan yang dilibatkan dari studi primer berupa data statistik mengenai pengaruh penerapan model pembelajaran *Creative Problem Solving* (CPS) terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis dan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa di Indonesia. Penelitian ini menggunakan metode meta analisis yang merupakan bagian dari jenis penelitian *systematic review*.

Metode *systematic review* adalah metode penelitian yang bertujuan untuk mengidentifikasi, meninjau, mengevaluasi, dan menginterpretasikan semua penelitian yang tersedia disesuaikan dengan kriteria inklusi yang ditetapkan (Putra & Afrilia, 2020; Putra & Milenia, 2021; Yunanto & Rochimah, 2017). *Systematic review* memiliki kriteria penelaahan tersendiri mengenai studi primer yang digunakan dengan terstruktur dan terencana dengan baik (Hariyati, 2010).

Sedangkan, meta analisis didefinisikan sebagai metode penelitian yang dilakukan dengan menggabungkan dan mensintesis beberapa studi primer yang dilakukan dan bersifat kuantitatif. Data kuantitatif berupa angka dan informasi statistik digunakan untuk tujuan praktis, yaitu mengumpulkan informasi dan mengekstrak berbagai data yang mungkin dilakukan dengan metode lain (Anggreni dkk., 2019). Oleh karena itu, penelitian ini melakukan meta analisis secara sistematis terhadap berbagai artikel jurnal atau prosiding. Studi primer yang digunakan mengenai pengaruh penerapan model pembelajaran *Creative Problem Solving* (CPS) terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa dan pengaruh penerapan model pembelajaran *Creative Problem Solving* (CPS) terhadap kemampuan berpikir kreatif matematis siswa menggunakan perhitungan ukuran efek (*effect size*). Hal ini dilakukan untuk memberikan fakta tentang hasil studi primer yang dikumpulkan dan dapat ditarik kesimpulan yang lebih akurat.

3.2 Kriteria Inklusi

Kriteria inklusi adalah ciri umum suatu bidang studi yang merupakan persyaratan kelayakan yang digunakan untuk menentukan apakah suatu penelitian akan dimasukkan dalam meta analisis atau dikeluarkan dari analisis (Juandi & Tamur, 2020; Rikomah dkk., 2018). Kriteria inklusi yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian mengenai pengaruh penerapan model pembelajaran *Creative Problem Solving* (CPS) yang mengukur kemampuan pemecahan masalah matematis siswa dan mengenai pengaruh penerapan model pembelajaran *Creative Problem Solving* (CPS) yang mengukur kemampuan berpikir kreatif matematis siswa.
2. Penelitian pada studi primer yang sampelnya adalah siswa pada jenjang pendidikan Sekolah Dasar (SD)/sederajat, Sekolah Menengah Pertama (SMP)/sederajat, dan Sekolah Menengah Atas (SMA)/sederajat.
3. Studi yang merupakan artikel yang diterbitkan dalam jurnal atau prosiding.
4. Penelitian yang dilakukan di Indonesia pada 10 tahun terakhir yaitu rentang 2013-2022.
5. Berisi informasi data statistik yaitu nilai rata-rata, ukuran sampel dan nilai standar deviasi dari data *posttest* pada masing-masing kelompok eksperimen atau kelompok kontrol; ukuran sampel dan *t-value* hasil rata-rata dua uji beda *posttes* masing-masing kelompok eksperimen dan kelompok kontrol; ukuran sampel dan *p-value* data *posttest* untuk menguji perbedaan rata-rata antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.

Dalam penelitian ini, semua studi primer yang ditentukan dianalisis untuk menguji ukuran efek (*effect size*) secara keseluruhan; untuk menguji perbedaan ukuran efek (*effect size*) antar kelompok studi dalam kaitannya dengan variabel moderator (karakteristik studi) yang diamati. Karakteristik studi dalam penelitian ini adalah jenjang pendidikan dan ukuran sampel. Karakteristik studi ini dipilih karena dikaitkan dengan potensi yang signifikan terhadap keefektifan dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa dan

Asyifa Rahmawati, 2023

META ANALISIS: PENGARUH PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN CREATIVE PROBLEM SOLVING (CPS) TERHADAP KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIS DAN KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF MATEMATIS SISWA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

kemampuan berpikir kreatif matematis siswa melalui pembelajaran yang diterapkan dalam penelitian yang ditemukan.

3.3 Strategi Pencarian Literatur

Penelitian meta analisis ini menggunakan populasi yaitu studi primer yang dapat dicari dari database elektronik jurnal atau prosiding yang memuat artikel penelitian ilmiah dan memenuhi kriteria inklusi. Pencarian literatur dilakukan dengan mengidentifikasi jurnal pendidikan matematika dan jurnal matematika yang ditemukan di database elektronik *Google Scholar*, *Directory Open Access Journal (DOAJ)*, *Research Gate*, *Science Direct*, *Scopus*, *SINTA*, *Portal Garuda*, dan beberapa URL jurnal lainnya. Pencarian dilakukan dengan mencari di setiap halaman yang tersedia serta melakukan pencarian tambahan dengan memperhatikan fokus yang akan diteliti bersama dengan periode waktunya menggunakan kata kunci, yaitu: "*Creative Problem Solving (CPS)*", "Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis" dan "*Creative Problem Solving (CPS)*", "Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis".

3.4 Seleksi Studi

Proses pemilihan studi untuk penelitian ini menggunakan langkah-langkah PRISMA dengan memasukkan kriteria inklusi sebagai acuan pemilihan dari setiap studi primer yang dikumpulkan. Langkah PRISMA terdiri dari empat fase berikut (Juandi & Tamur, 2020):

1. Identifikasi (*Identification*), yaitu mengidentifikasi dan melakukan pencarian literatur dengan menggunakan kata kunci relevan yang teridentifikasi.
2. Penyaringan (*Screening*), yaitu melakukan penyaringan terhadap semua studi yang ditemukan, kemudian disesuaikan dengan kriteria inklusi dan eksklusi yang ditentukan.
3. Kelayakan (*Eligibility*), yaitu melakukan *review* secara manual dari semua studi primer yang ditemukan untuk memastikan bahwa studi tersebut memenuhi kriteria yang ditentukan.

4. *Included*, ini merupakan langkah terakhir yang dilakukan melalui pendalaman terhadap seluruh bagian studi primer. Jika data statistik tidak mencukupi, maka studi primer dapat segera dikeluarkan.

3.5 Populasi dan Sampel

Populasi adalah domain umum dari objek/subjek yang memiliki karakteristik dan kualitas tertentu yang ditentukan oleh peneliti (Sugiyono, 2015). Populasi tidak hanya manusia tetapi juga dapat mencakup benda dan objek lain yang mengandung sifat atau karakteristik apa pun yang dimiliki oleh subjek atau obyek tersebut (Sugiyono, 2012). Populasi dalam penelitian ini mencakup beberapa studi primer berupa artikel ilmiah di jurnal atau prosiding yang diperoleh dengan menelusuri database *Google Scholar*, *Directory of Open Access Journal (DOAJ)*, *Research Gate*, *Science Direct*, *Scopus*, *SINTA*, *Garuda Portal* dan beberapa URL jurnal lainnya. Pada proses pencarian menggunakan kata kunci utama, yaitu: "*Creative Problem Solving (CPS)*", "*Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis*" dan "*Creative Problem Solving (CPS)*", "*Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis*".

Sedangkan, sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi (Sugiyono, 2012). Sampel yang diambil dalam penelitian ini adalah sejumlah studi primer yang memenuhi kriteria inklusi. Rekapitulasi seleksi studi primer berdasarkan kriteria inklusi disajikan pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1
Rekapitulasi Seleksi Studi Primer Berdasarkan Kriteria Inklusi

Hasil Penelusuran	Artikel model pembelajaran <i>Creative Problem Solving (CPS)</i> dalam pembelajaran matematika yang ditemukan	156 studi
	Studi yang memenuhi kriteria inklusi	61 studi

Dalam proses penerapannya, ditemukan 156 studi primer mengenai pengaruh penerapan model pembelajaran *Creative Problem Solving (CPS)* dalam pembelajaran matematika terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis dan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa. Setelah memilih semua studi primer yang ditemukan, hanya 61 studi primer yang memenuhi kriteria inklusi

dan akan dimasukkan dalam analisis dan diberi kode sebelum analisis lebih lanjut. Studi primer dikelompokkan menurut ciri-ciri umum dan kekhususan item-item yang digunakan dalam penelitian. Pengkodean dilakukan untuk memudahkan peneliti dalam menganalisis setiap item penelitian dan dapat memudahkan dalam menarik kesimpulan penelitian.

3.6 Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam meta analisis ini adalah lembar pengkodean yang merupakan lembaran yang diisi dengan melakukan pemberian kode pada studi primer yang dimasukkan dalam penelitian (Tamur & Juandi, 2020). Lembar pengkodean terdiri dari dua bagian, yaitu: lembar pengkodean dengan informasi tentang identitas artikel dan karakteristik studi primer dengan komponen kode, sitasi, jenjang pendidikan, jumlah ukuran sampel, indeks publikasi, nama jurnal/publikasi, tahun publikasi, *email* penulis dan link pencarian. Lembar pengkodean kedua yaitu identitas artikel dan informasi statistik untuk menentukan nilai ukuran efek (*effect size*) yang terdiri dari kode, sitasi, indeks publikasi, nama jurnal/publikasi, tahun publikasi, *email* penulis, link penelusuran, ukuran sampel, nilai rata-rata, nilai standar deviasi, komponen *p-value* dan *t-value* dari data *post-test* untuk setiap studi primer.

Instrumen dalam penelitian ini kemudian divalidasi untuk menilai kualitas penelitian, akurasi, kelayakan, kekuatan dan kegunaan dari ukuran inferensial tertentu dengan menggunakan validitas yang diperoleh dari dua orang ahli. Validator ahli ini ditunjuk karena memiliki pemahaman konsep meta analisis yang baik agar dapat mengevaluasi kualitas instrumen penelitian dengan baik juga (Azwar, 2016; Furqon, 2011). Seluruh instrumen penelitian yang dinyatakan valid, maka dapat digunakan untuk proses pengkodean dengan melibatkan dua orang pengkode (*coder*) terpilih (Sugiyono, 2012).

Pengkodean data dalam penelitian ini dilakukan secara manual kemudian data disajikan dalam tabel yang mudah dibaca. Dua orang pengkode (*coder*) dipilih atas dasar pemahamannya yang baik tentang statistik pada umumnya dan meta analisis pada khususnya. Hasil pengkodean yang dilakukan oleh kedua pembuat kode (*coder*) selanjutnya diuji realibilitas untuk melihat konsistensi,

Asyifa Rahmawati, 2023

META ANALISIS: PENGARUH PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN CREATIVE PROBLEM SOLVING (CPS) TERHADAP KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIS DAN KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF MATEMATIS SISWA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

keterandalan, kestabilan, keajegan dan lainnya dari hasil proses pengukuran (Azwar, 2016). Hasil uji ini dapat digunakan untuk menentukan keakuratan data yang digunakan dalam meta analisis ketika hasilnya relatif sama meskipun subjek yang sama diukur beberapa kali, asalkan aspek yang diukur pada subjek tidak berubah sehingga mampu mengurangi bias karena kesalahan data dikurangi dengan mengekstraksi data dari studi primer (Azwar, 2016)

Pengujian reliabilitas pengkodean adalah langkah pertama untuk memastikan ekstraksi data dilakukan antar pembuat kode (*coder*), menunjukkan variabilitas dalam proses validasi data studi primer. Reliabilitas dalam penelitian ini dilakukan dengan mengukur konsistensi antar pembuat kode (*coder*) menggunakan uji *Cohen's kappa* dengan memperhatikan hasil ekstraksi data pengkodean dari dua pengkode (*coder*). Rumus *Cohen's Kappa* dilambangkan sebagai *Cohen κ (7)*, yang merupakan statistik kuat untuk menguji reliabilitas antar pembuat kode (*coder*) (McHugh, 2012 dalam Tamur dan Juandi (2020). Rumus *Cohen κ (7)* adalah:

$$\kappa (7) = \frac{Pr(a)-Pr(e)}{1-Pr(e)} \dots\dots\dots (3.1)$$

Keterangan:

Pr (a) = Persentase jumlah pengukuran yang konsisten antar rater

Pr (e) = Persentase jumlah perubahan pengukuran antar rater

Uji reliabilitas *Cohen's Kappa* dilakukan dengan bantuan SPSS V.24. Semua studi yang telah dikodekan sesuai dengan protokol konversi data hasil ekstraksi data pada Lampiran 11, yang hasilnya ada pada Lampiran 12, kemudian dihitung secara statistik menggunakan SPSS V.24. Metode *Cohen's Kappa* dapat ditemukan dengan memilih menu *analyze*, kemudian *descriptive statistics* dan pilih *crosstable*, setelah itu pilih menu *statistics* dan *checklist* pilihan *kappa*. Nilai koefisien Kappa yang diperoleh kemudian diinterpretasikan menggunakan klasifikasi koefisien Kappa (Tamura & Juandi, 2020) yang disajikan pada tabel 3.2.

Tabel 3.2
Klasifikasi Ukuran Efek Cohen

<i>Kappa</i> (κ)	Kesepakatan
$\kappa < 0,00$	Buruk
$0,00 \leq \kappa \leq 0,20$	Kecil
$0,20 \leq \kappa \leq 0,40$	Cukup
$0,40 \leq \kappa \leq 0,60$	Sedang
$0,60 \leq \kappa \leq 0,80$	Tinggi
$0,80 \leq \kappa \leq 1,00$	Hampir sempurna

Selain ditinjau berdasarkan tingkat persetujuan kedua koder (*coder*) terhadap hasil pengkodean studi, digunakan juga *p-value* dalam uji reliabilitas. Jika *p-value* pada nilai *Cohen's Kappa* kurang dari 0,05, maka kedua pengkode setuju secara signifikan terhadap hasil pengkodean studi (Suparman, 2021).

3.7 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian merupakan langkah-langkah utama yang ditempuh dalam penelitian ini. Ada pun tahapan umum dalam penelitian meta analisis menurut Cooper dalam (Tamur & Juandi, 2020) menggunakan lima tahap yaitu:

1. Definisi masalah penelitian, yaitu mengidentifikasi model pembelajaran *Creative Problem Solving* (CPS), kemampuan pemecahan masalah matematis, dan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa.
2. Pengumpulan data, yaitu melakukan tinjauan literatur yang menyeluruh, ketat dan disiplin pada topik penelitian. Penelitian literatur dilakukan dengan menggunakan database elektronik dengan kata kunci pencarian utama yaitu “model pembelajaran *creative problem solving*”, “model pembelajaran CPS”, “*creative problem solving learning model*” “kemampuan pemecahan masalah matematis”, dan “kemampuan berpikir kreatif matematis”, kemudian semua hasil yang diperoleh diseleksi sesuai kriteria inklusi yang ditentukan.
3. Proses pengkodean, yaitu pengkodean semua studi yang diikutsertakan oleh dua orang pembuat kode (*coder*) untuk membantu peneliti memahami konteks dan metode yang digunakan dalam beberapa studi.
4. Penerapan analisis statistik, langkah dalam analisis statistik dalam penelitian didasarkan pada penjelasan Bronstein dkk dalam (Juandi &

Asyifa Rahmawati, 2023

META ANALISIS: PENGARUH PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN CREATIVE PROBLEM SOLVING (CPS) TERHADAP KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIS DAN KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF MATEMATIS SISWA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Tamur, 2020) yaitu: a) menyelidiki bias publikasi; (b) menghitung ukuran efek (*effect size*) dari setiap studi primer; (c) melakukan uji heterogenitas dan pemilihan model estimasi; (d) menguji hipotesis penelitian; dan (e) menguji hipotesis karakteristik studi. Perangkat lunak pendukung analisis data menggunakan program *Comprehensive Meta Analysis (CMA) V.03*

5. Presentasi hasil, yakni mengevaluasi dan interpretasi hasil yang diperoleh untuk menanggapi pernyataan masalah dan menarik kesimpulan baru, berlaku untuk kebutuhan tertentu.

3.8 Teknik Analisis Data

Dalam penelitian ini memuat data kuantitatif dari studi primer untuk dianalisis. Berikut adalah rangkaian analisis data yang dilakukan dalam penelitian ini.

1. Uji Bias Publikasi dan Sensitivitas

Menguji bias publikasi dalam meta analisis merupakan langkah yang tidak dapat dilewati saat melakukan analisis. Bias publikasi mengenai erat dengan keandalan hasil meta analisis (Tamur & Juandi, 2020). Uji bias publikasi ini dapat menjadi dasar untuk menetapkan bahwa studi primer yang digunakan valid dan dapat digunakan untuk analisis lebih lanjut. Selain itu, uji bias publikasi juga dilakukan untuk mengantisipasi kecenderungan bahwa semua penelitian yang dipublikasikan dan diterbitkan di jurnal dan prosiding adalah penelitian yang hanya memberikan hasil signifikan saja, sehingga ukuran efek (*effect size*) lebih besar dari nilai sebenarnya (Borenstein dkk., 2009). Uji bias publikasi yang dilakukan dalam penelitian ini melalui tiga cara antara lain melalui uji plot corong (*funnel plot*), uji *fill and trim*, dan uji *Fail-Safe N (FSN)* (Kul, Celik & Aksu, 2018).

a) Uji Plot corong (*funnel plot*)

Uji plot corong adalah mekanisme visual untuk mengidentifikasi dan memeriksa distribusi data ukuran efek (*effect size*) untuk setiap studi primer. Dapat dikatakan tidak ada bias jika distribusi ukuran efek (*effect*

size) studi primer menunjukkan distribusi yang simetris pada plot corong (*funnel plot*).

b) Uji *Trim and Fill*

Uji ini digunakan untuk mengecualikan studi yang berbeda secara sistematis dan untuk menentukan apakah data harus dikecualikan atau dimasukkan untuk menghindari bias publikasi dan interpretasi berlebihan dari ukuran efek (*effect size*) di plot corong. Uji *trim and fill* didasarkan pada plot corong, yang menunjukkan letak suatu titik yang jauh dari sebaran titik lainnya dan nilai interaksinya. Dengan adanya hasil uji *fill and trim*, maka lebih mudah untuk mengetahui lokasi atau identitas penelitian yang akan dikeluarkan dari analisis untuk menghindari nilai ukuran efek (*effect size*) yang berlebihan.

c) Nilai *fail-safe N* (FSN)

Fail-safe N (FSN) adalah uji yang menghitung probabilitas bias publikasi. Analisis *fail-safe N* dilakukan dengan menggunakan rumus $\frac{N}{5k+10}$ yang mana N merupakan nilai yang diperoleh dari bantuan *software Comprehensive Meta Analysis* (CMA) V3.0 dan k merupakan banyaknya studi yang terlibat dalam analisis. Selanjutnya, jika diperoleh nilai $\frac{N}{5k+10} > 1$, maka dapat dikatakan bahwa seluruh studi yang digunakan atau dianalisis tahan terhadap bias publikasi sehingga analisis lanjutan dapat dilakukan.

Sementara itu, analisis sensitivitas adalah analisis yang dilakukan untuk memastikan rangkaian ukuran efek (*effect size*) yang dihasilkan normal dan stabil setelah adanya perubahan ukuran sampel dan ukuran efek (*effect size*) dari beberapa kali penghapusan sampel studi primer pada proses uji bias publikasi. Uji sensitivitas ini dilakukan untuk memastikan bahwa data statistik yang dihasilkan dari rangkaian langkah-langkah meta analisis adalah valid.

2. Menghitung Ukuran Efek (*Effect Size*)

Ukuran efek (*effect size*) adalah alat penting untuk melaporkan dan menafsirkan keefektifan dari sebuah perlakuan yang diberikan dan sangat

Asyifa Rahmawati, 2023

META ANALISIS: PENGARUH PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN CREATIVE PROBLEM SOLVING (CPS) TERHADAP KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIS DAN KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF MATEMATIS SISWA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

penting dalam penelitian meta analisis (Juandi & Tamur, 2020). Ukuran efek (*effect size*) mencerminkan besarnya efek perlakuan, atau kekuatan hubungan antara dua variabel. Ukuran efek (*effect size*) dihitung untuk menilai kesepakatan efek dengan efek keseluruhan penelitian.

Ada beberapa tipe pengukuran ukuran efek (*effect size*) tergantung pada jenis data yang digunakan dalam penelitian. Pada penelitian ini didasarkan pada rata-rata karena penelitian utama yang dianalisis menggunakan rata-rata sebagai pembandingan antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah data kontinyu, oleh karena itu indeks ukuran efek (*effect size*) yang digunakan dalam penelitian pendidikan menurut Juandi dan Tamur (2020) menggunakan persamaan Hedges' *g* yang sering disimbolkan dengan *g*. Hedges' *g* dipilih karena rumus ini memuat perhitungan ukuran efek (*effect size*) yang lebih akurat dengan adanya koreksi nilai. Rumus Hedges' *g* ini juga mampu menginterpretasi makna ukuran efek (*effect size*) dengan lebih baik karena interval nilainya yang lebih ketat daripada rumus ukuran efek (*effect size*) yang lain. Ada pun, rumus Hedges' *g* yang digunakan pada penelitian ini yaitu (Juandi & Tamur, 2020):

$$ES = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{S_{pooled}} \dots\dots\dots (3.2)$$

$$S_{pooled} = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}} \dots\dots\dots (3.3)$$

Keterangan:

- ES* : Ukuran efek (*effect size*)
 \bar{X}_1 : Rata-rata kemampuan matematis pada kelompok eksperimen
 \bar{X}_2 : Rata-rata kemampuan pada kelompok kontrol
 S_{pooled} : Standar deviasi gabungan
 S_1^2 : Standar deviasi eksperimen
 S_2^2 : Standar deviasi kontrol
 n_1 : Jumlah sampel eksperimen
 n_2 : Jumlah sampel kontrol

Apabila informasi statistik yang ditemukan pada studi primer hanya memuat ukuran sampel, *t-value*, dan *p-value*, maka perhitungan ukuran efek (*effect size*) menggunakan *software Comprehensive Meta Analysis (CMA) V.03*. Interpretasi ukuran efek (*effect size*) menggunakan kategori ukuran efek (*effect size*) yang dikembangkan oleh Cohen dalam (Juandi & Tamur, 2020). Kategori tersebut disajikan pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3
Interpretasi Ukuran Efek

Ukuran Efek (<i>effect size</i>)	Interpretasi
$ES \leq 0,20$	Efek Sangat Lemah
$0,20 < ES \leq 0.50$	Efek Lemah
$0,50 < ES \leq 1,00$	Efek Sedang
$ES > 1,00$	Efek Kuat

Interpretasi ukuran efek menurut Cohen dalam Tabel 3.3 dibagi ke dalam 4 kelompok yaitu, efek sangat kuat, efek sedang, efek lemah, dan efek yang sangat lemah. Proses perhitungan dan analisis data yang terkumpul dilakukan dengan bantuan *software Comprehensive Meta Analysis (CMA) V.03*. Proses penghitungan ukuran efek (*effect size*) untuk meta analisis ini dilakukan untuk setiap penelitian dan juga dilakukan untuk menentukan ukuran efek (*effect size*) gabungan.

3. Uji Heterogenitas

Heterogenitas dilakukan untuk memperoleh semua efek gabungan dari seluruh studi primer yang disertakan yang kemudian diperiksa untuk analisis selanjutnya. Uji heterogenitas juga bertujuan untuk menguji ada atau tidak adanya perbedaan ukuran efek (*effect size*) antar kelompok studi sebagai analisis lebih lanjut dari karakteristik studi. Model estimasi efek dari meta analisis dibagi menjadi dua bagian, yaitu model efek acak (*random effect models*) dan model efek tetap (*fixed effect models*). Uji heterogenitas hanya berlaku untuk model efek acak (*random effect models*), sedangkan model efek tetap (*fixed effect models*) tidak menggunakan uji heterogenitas karena model efek tetap (*fixed effect models*) mengasumsikan bahwa ukuran efek (*effect size*) adalah sama antar studi primer (Borenstein dkk., 2010).

Model efek acak (*random effect models*) adalah model efek yang memperkirakan bahwa ukuran efek (*effect size*) populasi yang dihasilkan serupa tetapi tidak identik. Studi yang dianalisis dalam model efek acak (*random effect models*) berbeda secara fungsional berdasarkan perlakuan yang diberikan pada banyak subjek (Borenstein dkk., 2010). Dalam model ini juga, ukuran efek sebenarnya dari semua studi dapat diasumsikan berbeda dengan kata lain heterogen.

Model efek tetap (*fixed effect models*) didasarkan pada asumsi yang memenuhi dua syarat, yaitu (1) semua studi yang dianalisis diasumsikan identik secara fungsional (setara) dan (2) tujuan analisis adalah untuk menarik kesimpulan tentang ukuran efek (*effect size*) berdasarkan analisis saja, populasi tertentu dan tidak menggeneralisasi di luar populasi (dalam skala yang lebih besar). Model efek tetap (*fixed effect models*) juga menunjukkan bobot rata-rata dari hasil meta analisis ketika mencakup sejumlah besar studi atau sampel. Oleh karena itu, ketika meta analisis mencakup studi skala besar, studi kecil tidak memiliki pengaruh yang signifikan terhadap hasil analisis atau interpretasi akhir dari meta analisis (Borenstein dkk., 2010; Juandi & Tamur, 2020).

Uji heterogenitas ini menggunakan *p-value* dari *Q statistics*. Hipotesis nol ditolak jika $p - value < 0,05$, sehingga peneliti dapat menyimpulkan bahwa distribusi ukuran efek (*effect size*) semua studi yang digunakan dalam meta analisis bersifat heterogen (Putri, 2022b). Sebaliknya jika hipotesis nol diterima atau $p - value \geq 0,05$, sehingga peneliti dapat menyimpulkan bahwa distribusi ukuran efek (*effect size*) semua studi yang digunakan dalam meta analisis bersifat homogen (Borenstein dkk., 2009). Model estimasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah model efek acak (*random effect model*), karena adanya penggunaan studi yang berbeda dalam hal sampel, karakteristik sampel, dan lain-lain.

4. Uji Hipotesis

Uji hipotesis digunakan untuk menggambarkan pentingnya model pembelajaran *Creative Problem Solving* (CPS) terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis dan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa. Analisis hipotesis ini dilakukan dengan menguji *p-value* dari statistik *z* yang diperoleh atas hasil Hedges's *g* pada persamaan 3.2 (Borenstein dkk., 2009). Kriteria penolakan H_0 yaitu jika $p\text{-value} < 0,05$, maka dapat diinterpretasikan atau diartikan terbukti: penerapan model pembelajaran *Creative Problem Solving* (CPS) berpengaruh secara signifikan terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis dan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa; karakteristik studi (ukuran sampel, jenjang pendidikan) pada dasarnya menentukan heterogenitas kemampuan pemecahan masalah matematis siswa dan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa dari penerapan model pembelajaran *Creative Problem Solving* (CPS).

5. Analisis Karakteristik Studi

Analisis karakteristik studi dilakukan ketika terdapat heterogenitas ukuran efek (*effect size*) antar studi atau ketika studi ini menggunakan model efek acak (*random effect models*). Beberapa karakteristik studi yang dianalisis dalam penelitian ini serta aspek pertimbangan ekstraksi data dalam pengkodean adalah sebagai berikut:

a. Jenjang pendidikan

Karakteristik penelitian berdasarkan jenjang pendidikan yang dianalisis dalam penelitian ini dikelompokkan berdasarkan jenjang sekolah di Indonesia dengan mengacu pada sistem pendidikan nasional yaitu jenjang Sekolah Dasar (SD)/sederajat, Sekolah Menengah Pertama (SMP)/sederajat, dan Sekolah Menengah Atas (SMA)/Sederajat.

b. Ukuran sampel

Karakteristik ukuran sampel yang akan dianalisis terbagi menjadi dua ukuran sampel, yaitu ukuran sampel yang lebih dari sama dengan 31 orang dan ukuran sampel tidak lebih dari 30 orang, yakni disebut sebagai ukuran sampel besar dan ukuran sampel kecil. Pengelompokan

ukuran sampel ini mengacu pada berbagai pertimbangan, yaitu berdasarkan pedoman jumlah siswa per rombongan belajar sesuai Permendikbud No. 17 Tahun 2017 (Permendikbud, 2017), dimana jumlah maksimum siswa dalam satu kelas untuk jenjang SD/ sederajat adalah 28 orang, jenjang SMP/ sederajat adalah 32 siswa, dan jenjang SMA/ sederajat adalah 36 orang. Selain itu, menurut Tamur (2021) kategori ukuran sampel dalam studi meta analisis ditentukan berdasarkan kecenderungan data yang dikumpulkan, sehingga berdasarkan kecenderungan variasi jumlah siswa dalam satu kelas dari literatur yang telah dikumpulkan dalam studi ini, ukuran sampel dalam studi meta analisis ini dikelompokkan kedalam dua kategori, yaitu ukuran sampel kecil dan ukuran sampel besar. Pengkategorian ini juga didukung oleh studi relevan sebelumnya yang membagi jenis ukuran sampel dengan jenis pengkategorian yang konsisten dengan studi ini (Puspitasari & Airlanda, 2021; Putri, 2022b; Tamur dkk., 2021).

Selanjutnya setiap karakteristik studi yang dianalisis dengan bantuan program *Comprehensive Meta Analysis* (CMA) V.03 diuji hipotesisnya dengan melihat $p - value$ pada Q statistics. Kriteria penolakan hipotesis nol yaitu $p < 0,05$. Jika nilai $p < 0,05$ artinya hipotesis nol ditolak yang bermakna bahwa terdapat perbedaan signifikan pengaruh dari penerapan model pembelajaran *Creative Problem Solving* (CPS) terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis dan terhadap kemampuan berpikir kreatif matematis siswa yang ditinjau dari jenis karakteristik studi yang dianalisis (jenjang pendidikan dan ukuran sampel). Sebaliknya, jika hipotesis nol diterima, maka tidak terdapat perbedaan signifikan pengaruh dari model pembelajaran *Creative Problem Solving* (CPS) terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis dan terhadap kemampuan berpikir kreatif matematis siswa ditinjau dari karakteristik studi (jenjang pendidikan dan ukuran sampel) yang dianalisis.