

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengevaluasi hasil-hasil penelitian pengaruh *blended learning* terhadap kemampuan berpikir kritis matematis dan SRL siswa secara komprehensif menggunakan pendekatan kuantitatif. Metode penelitian yang digunakan adalah studi dokumen karena penelitian ini mengumpulkan data dengan menghimpun dan menganalisis dokumen-dokumen. Dokumen yang dimaksud adalah publikasi karya ilmiah yang mencantumkan hasil penelitian mengenai pengaruh *blended learning* terhadap kemampuan berpikir kritis matematis atau pengaruh *blended learning* terhadap kemampuan SRL.

Selanjutnya, desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *ex post-facto* karena penelitian ini tidak melaksanakan *treatment* variabel bebas (pembelajaran *Blended learning*), namun variabel bebas tersebut sudah dilaksanakan oleh peneliti-peneliti lain yang menjadi peneliti studi primer. Maka penelitian ini melakukan pengamatan dan analisis pada variabel terikat (kemampuan berpikir kritis matematis dan SRL) dari studi-studi primer yang terkumpul.

Dokumen hasil penelitian yang diperoleh kemudian dianalisis, dibandingkan dan dipadukan (sintesis) membentuk satu kajian yang sistematis, terpadu dan utuh melalui metode analisis-Meta (*Meta-analysis*). Meta analisis digunakan karena dapat mengestimasi dan menguji serta membandingkan pengaruh implementasi *blended learning* dengan menganalisis dan menggabungkan sejumlah studi primer yang membahas topik penelitian yang sejenis atau relevan dengan tujuan penelitian ini, dengan menggunakan pendekatan kuantitatif dan perhitungan *effect size* untuk memperoleh kesimpulan yang akurat.

Meta analisis yang digunakan dalam penelitian ini memiliki beberapa tahapan diantaranya; 1) pendefinisian masalah penelitian; (2) kriteria inklusi; (3) strategi pencarian literatur; (4) seleksi studi; (5) ekstraksi data; (6) analisis statistik; (7) interpretasi dan laporan (Cooper, 2017). Selanjutnya dalam penelitian ini model meta analisis yang digunakan adalah meta analisis model acak. Pemilihan model

acak mempertimbangkan keragaman dari studi primer yang menganalisis dari jenjang Pendidikan, ukuran sampel, model *blended learning* yang digunakan serta tahun penelitian yang diprediksi sebagai penyebab heterogenitas kemampuan berpikir kritis matematis dan SRL siswa dengan terlebih dahulu menguji heterogenitas data.

Lebih lanjut, untuk dapat menggambarkan bagaimana pengaruh dari penerapan *blended learning* terhadap peningkatan dua kemampuan tersebut menggunakan studi-studi primer, penelitian ini juga akan mempertimbangkan keragaman indikator berpikir kritis dan SRL yang digunakan dalam studi primer, diantaranya; (a) Model *Blended learning* yang digunakan, (b) tahun penelitian (c) jenjang pendidikan, (d) demografi penelitian dan (e) ukuran sampel kelas *blended learning*. Dengan cara memperhatikan dan memilah data berdasarkan indikator yang digunakan sebelum menganalisis data tersebut secara keseluruhan.

3.2 Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi merujuk pada seluruh subjek atau objek yang menjadi fokus penelitian dan memiliki karakteristik khusus yang telah ditentukan oleh peneliti untuk kemudian diambil kesimpulannya. Populasi dalam penelitian ini mencakup jurnal penelitian pendidikan matematika Nasional yang dapat ditemukan melalui pencarian pada database elektronik seperti Google Scholar, Semantic Scholar, SINTA, dan URL jurnal Nasional/Internasional.

Sampel penelitian adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki populasi. Sampel penelitian ini adalah studi primer yang memenuhi karakteristik penelitian berikut.

Tabel 3.1 Karakteristik Studi Sampel berdasarkan kaidah PICOS

Kriteria (PICOS)	Inklusi	Eksklusi
<i>Population</i>	Jurnal nasional dan internasional yang berhubungan dengan topik penelitian yaitu pengaruh <i>blended learning</i> terhadap kemampuan berpikir	Jurnal nasional dan internasional yang tidak membahas pengaruh <i>blended learning</i> terhadap kemampuan berpikir kritis matematis atau kemampuan SRL

	kritis matematis atau kemampuan SRL	
<i>Intervention</i>	<i>Blended learning</i>	Tidak ada intervensi <i>blended learning</i>
<i>Comparison</i>	<i>Blended Learning</i> dan Konvensional (Metode Pembelajaran)	Tidak ada faktor pembandingan
<i>Outcomes</i>	(a) <i>Blended learning</i> berpengaruh terhadap kemampuan berpikir kritis matematis, (b) <i>Blended learning</i> tidak berpengaruh terhadap kemampuan berpikir kritis matematis, (c) <i>Blended learning</i> berpengaruh terhadap kemampuan SRL (d) <i>Blended learning</i> tidak berpengaruh terhadap kemampuan SRL	Tidak ada Analisa tentang bagaimana pengaruh <i>blended learning</i> terhadap kemampuan berpikir kritis matematis dan SRL
<i>Study Design</i>	<i>Quasi-Experimental</i>	<i>RnD, Causal Comperative Research, Correlational Research, Survey Research, Study Cross-sectional, Case Control StudySistematic Review (SR)</i>

3.3 Kriteria Inklusi

Kriteria inklusi merupakan standar kelayakan yang digunakan peneliti untuk menyeleksi studi yang akan dianalisis atau seperangkat aturan (kriteria tertentu) untuk mengidentifikasi studi yang relevan sebagai basis data untuk meta analisis (Juandi & Tamur, 2020).

Dalam penelitian ini digunakan kriteria inklusi sebagai berikut.

1. Studi merupakan penelitian tentang pengaruh penerapan *Blended learning* terhadap kemampuan SRL siswa, ataupun studi merupakan penelitian tentang pengaruh penerapan *Blended learning* terhadap kemampuan berpikir kritis matematis siswa.
2. Perlakuan dalam studi primer merupakan *Blended learning*.
3. Penelitian pada studi primer dilakukan di jenjang SD, SMP, SMA, dan Perguruan Tinggi.
4. Studi primer menggunakan penelitian eksperimen atau kuasi eksperimen.
5. Studi primer berupa artikel dalam jurnal, prosiding, skripsi, tesis ataupun disertasi.
6. Studi primer merupakan penelitian kuantitatif dan memuat data statistik untuk mencari *effect size* yang meliputi ukuran sampel, standar deviasi dan rata-rata, ukuran sampel dan p-value, ataupun ukuran sampel dan t-value.
7. Studi diterbitkan dalam jangka waktu tahun 2014 hingga tahun 2023.

3.4 Strategi Pencarian Literatur

Dalam penemuan studi primer sesuai kriteria inklusi yang telah ditetapkan, peneliti menggunakan beberapa kata kunci yaitu; “*Blended learning, Self-regulated learning*”, “*Blended learning, Self regulation*”, “*Blended learning, Berpikir kritis Matematis*”, “*Blended learning, SRL skill in mathematics learning*”, “*Blended learning, self regulation skill in mathematics learning*”, “*Blended learning, critical thinking skill in mathematics learning*”, “*Blended learning, Critical thinking skill*”.

Studi primer dicari dengan bantuan mesin mencari seperti Google Scholar, ERIC (Education Resources Information Center), DOAJ (Directory of Open Access Journal), Research Gate, IOP publishing, AIP publishing, Scince Direct, atau melalui URL jurnal nasional dan internasional yang telah terindeks.

3.5 Seleksi Studi

Proses seleksi studi dalam penelitian ini menggunakan tahapan PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta-Analysis*) yang merujuk dari Liberati dkk. (2009). Tahapan tersebut dijelaskan sebagai berikut.

1. *Identification* (identifikasi)

Dalam tahap ini studi primer diidentifikasi melalui mesin pencari data elektronik. Apabila ada studi yang sama ditemukan dalam mesin pencari yang berbeda maka studi tersebut dikeluarkan. Sehingga studi yang diperoleh dapat dipastikan tidak ada studi yang ganda.

2. *Screening* (penyaringan)

Studi yang didapat dari tahap identifikasi kemudian diseleksi berdasar judul dan abstraknya. Studi yang tidak sesuai dengan tema penelitian ini dikeluarkan.

3. *Eligibility* (kelayakan)

Dalam tahap kelayakan, studi diseleksi berdasarkan kriteri inklusi yang sudah ditetapkan. Apabila studi tidak memenuhi salah satu dari kriteria inklusi yang sudah ditetapkan maka studi dikeluarkan dan tidak diikutkan dalam proses selanjutnya.

4. *Inclusion* (inklusi)

Semua data yang memenuhi kriteria inklusi akan dianalisis lebih lanjut dengan meta-analisis untuk memperoleh *effect size* masing – masing studi dan *effect size* gabungan studi.

Rincian tahapan proses seleksi studi diberikan pada Diagram 3.1.

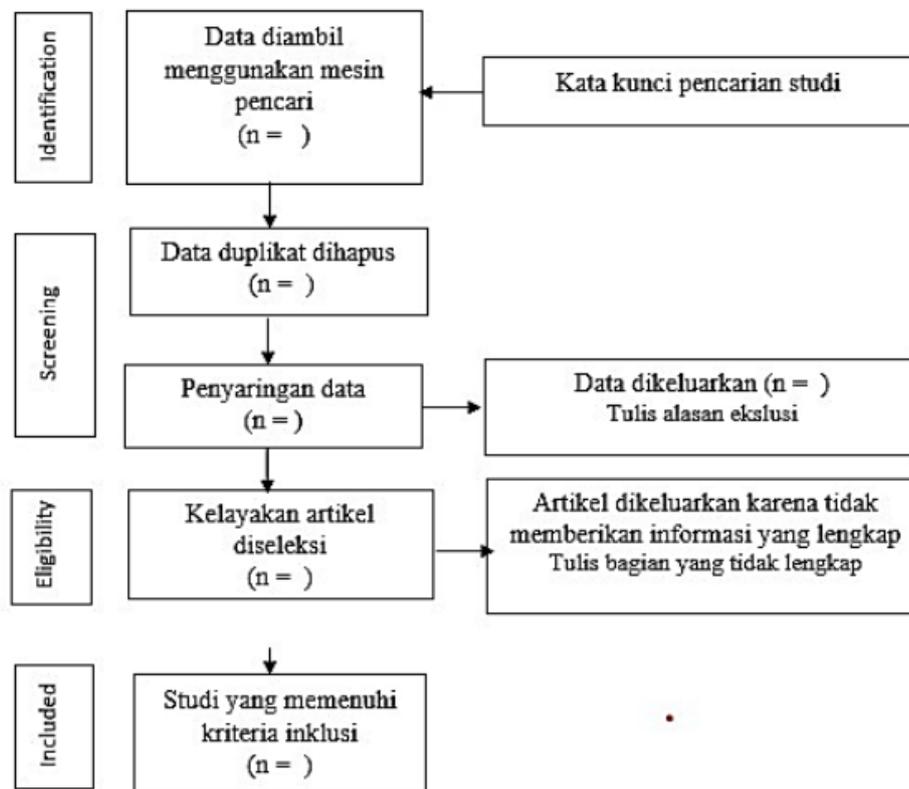


Diagram 3.1 Bagan Alur Seleksi Studi Menurut Tahapan PRISMA

3.6 Instrumen Penelitian

Instrumen pada meta-analisis ini menggunakan lembar pengkodean, yang berisi ekstraksi data dari studi primer yang digunakan dalam penelitian. Pengkodean perlu dilakukan untuk mendata hasil penelitian yang akan diagregasikan dalam meta analisis (Retnawati dkk., 2014). Terdapat dua bagian yang harus dibedakan dalam pengkodean, yaitu lembar untuk mengisi informasi tentang karakteristik studi dan lembar untuk informasi statistik untuk keperluan mencari *effect size* (Wilson & Lipsey, 2001).

Instrumen lembar pertama pengkodean digunakan untuk mengkodekan data studi yang bersifat kategorik mengenai informasi umum studi primer yang meliputi jenis kemampuan, jenis model *blended learning*, tahun publikasi studi primer, jenjang pendidikan, pengindeks, nama jurnal/prosiding, email penulis dan link penelusuran. Sedangkan, lembaran kedua digunakan untuk mendata temuan informasi statistik yang diperlukan dalam menghitung *effect size* yaitu ukuran

sampel, rata-rata, simpangan baku, *p-value*, *t-value* dari masing-masing studi primer. Selain itu diperlukan manual pengkodean (protokol skema koding) yang berisi panduan tentang cara menerapkan item lembar pengkodean untuk studi (Juandi & Tamur, 2020).

Manual pengkodean adalah bentuk pengkodean, baik berupa kertas ataupun komputerisasi, yang memberikan instruksi tentang cara menerapkan item formulir pengkodean terhadap studi primer yang diteliti (Cooper dkk., 2017). Manual pengkodean diperlukan untuk membantu pengkode agar dapat mendefinisikan setiap item yang dikodekan dengan tepat yang akan digunakan pengkode sebagai pedoman atau referensi dalam mengkodekan data yang diperlukan dalam meta-analisis (Wilson & Lipsey, 2001).

Lembar protokol skema koding divalidasi oleh ahli di bidang meta-analisis. Validator akan memberikan penilaian serta keputusan apakah instrumen dapat digunakan tanpa revisi, instrumen dapat digunakan namun dengan sedikit revisi, instrumen perlu revisi sedang sehingga bisa digunakan, instrumen dapat digunakan dengan melakukan banyak revisi atautkah instrumen tidak dapat digunakan. Pada penelitian ini, proses pengkodean dilakukan oleh dua orang pengkode (coder) yang sudah terlatih dan memahami proses mengkode data untuk keperluan meta-analisis.

3.7 Ekstraksi Data

Studi primer yang memenuhi kriteria inklusi kemudian diekstrak menjadi data atau informasi yang diperlukan dalam proses meta-analisis. Data dieksrak menjadi data numerik yang memuat informasi statistik dan data kategorik yang memuat data karakteristik studi. Agar data ataupun informasi yang dihasilkan dari ekstraksi studi kredibel dan juga valid, maka diperlukan uji reliabilitas pengkode yang merupakan bagian penting dari meta-analisis.

Konsep uji reliabilitas pada meta analisis yaitu menguji tingkat kesepakatan antar coder. Tingkat kesepakatan menggunakan koefisien Cohen's Kappa dengan rumus sebagai berikut (McHugh, 2012).

$$\kappa = \frac{\text{Pr}(a) - \text{Pr}(e)}{1 - \text{Pr}(e)}$$

Pr(a) merupakan kesepakatan yang benar-benar diamati (persetujuan terobservasi yang baru/*actual observed agreement*) dan Pr(e) merupakan kesepakatan secara kebetulan persetujuan kesempatan/chance agreement) (McHugh, 2012). Interpretasi nilai Cohen's Kappa menggunakan klasifikasi Cohen's Kappa pada Tabel 3.1 berikut ini.

Tabel 3.2 Nilai Interpretasi Kappa Cohen

Nilai Kappa (x)	Interpretasi
$0,0 \leq x < 0,2$	Tidak ada
$0,2 \leq x < 0,4$	Minimal
$0,4 \leq x < 0,6$	Lemah
$0,6 \leq x < 0,8$	Sedang
$0,8 \leq x < 0,9$	Kuat
$0,9 \leq x$	Sempurna

Sebagai contoh, perhitungan kesepakatan antar koder untuk komponen sitasi pada kelompok studi pengaruh *blended learning* terhadap kemampuan berpikir kritis matematis ditampilkan sebagai berikut:

Tabel 3.3 Contoh Perhitungan Kesepakatan Koder

Kode Studi	Ekstraksi Data Peneliti	Ekstraksi Data Koder 1	Ekstraksi Data Koder 2
BKM01	Samura & Darhim, 2023	Setuju	Setuju
BKM02	Aneshie-Otakpa dkk., 2021	Setuju	Setuju
BKM03	Andriani dkk., 2022	Setuju	Setuju
BKM04	Muafiah Nur dkk., 2022	Setuju	Setuju
BKM05	Anwar & Setyaningrum, 2021	Setuju	Setuju
BKM06	Ayuningtyas & Prastowo, 2022	Setuju	Setuju
BKM07	Nasution, Sintia, & Putri, 2022	Tidak Setuju	Tidak Setuju
BKM08	Pasaribu, Manurung, & Purba, 2022	Tidak Setuju	Tidak Setuju
BKM09	Nurfadillah dkk., 2020	Setuju	Setuju

BKM10	Ratnadi, 2023	Setuju	Setuju
BKM11	Setiyani, 2019	Setuju	Setuju
BKM12	Darmono & Maryam, 2019	Setuju	Setuju
BKM13	Hasanah & Malik, 2020	Setuju	Setuju
BKM14	Muncarno & Astuti, 2021	Setuju	Setuju
BKM15	Nugraha, 2020	Setuju	Setuju
BKM16	Ramadhani dkk., 2020	Setuju	Setuju
BKM17	Azizi, 2019	Setuju	Setuju

Dari data diatas, penulis rangkum jawaban para koder kedalam tabel berikut.

		Koder 1	
		Ya	Tidak
Koder 2	Ya	15	0
	Tidak	0	2

Dari rangkuman data diatas, kita hitung Pr(setuju) adalah probabilitas kesepakatan para kedua koder setuju sebagai berikut.

$$\Pr(\text{setuju}) = \frac{(15 + 0)}{17} \times \frac{(15 + 0)}{17} = \frac{15}{17} \times \frac{15}{17} = 0,77855$$

Selanjutnya perhitungan Pr(tidak sepakat) adalah sebagai berikut.

$$\Pr(\text{tidak setuju}) = \frac{(0 + 2)}{17} \times \frac{(0 + 2)}{17} = \frac{2}{17} \times \frac{2}{17} = 0,01384$$

Selanjutnya kita akan menghitung Pr(a) dan Pr(e) sebagai berikut.

$$\Pr(a) = \frac{(15 + 2)}{17} = 1$$

$$\Pr(e) = \Pr(\text{Setuju}) + \Pr(\text{tidak setuju}) = 0,79239$$

Sehingga perhitungan nilai kappa dapat didapatkan dari perhitungan berikut.

$$k = \frac{\Pr(a) - \Pr(e)}{1 - \Pr(e)} = \frac{1 - 0,79239}{1 - 0,79239} = 1$$

Jadi, diketahui untuk komponen sitasi nilai kesepakatan kodernya adalah 1 dalam kategori sempurna.

3.8 Tahapan Penelitian

Tahapan dalam penelitian menggunakan meta-analisis dijelaskan sebagai berikut (Juandi & Tamur, 2020; Retnawati dkk., 2014).

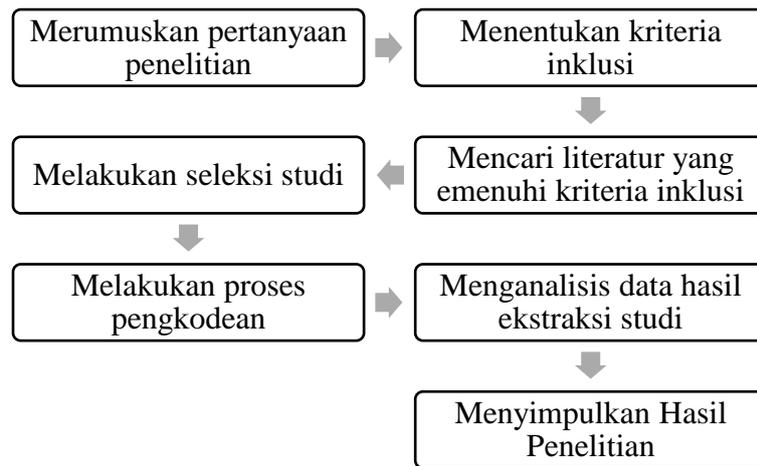


Diagram 3.2 Tahapan Penelitian

1. Merumuskan pertanyaan penelitian

Pertanyaan penelitian dan variabel yang diamati harus jelas seperti pada studi primer (Juandi & Tamur, 2020). Pertanyaan dalam meta-analisis terkait dengan 4 hal yaitu, ukuran pemusatan, perbandingan pre-post, perbandingan dua kelompok dan korelasi (Retnawati dkk., 2014).

2. Menentukan kriteria inklusi

Kriteria inklusi digunakan untuk memberikan aturan yang jelas untuk studi yang akan dianalisis. Kriteria inklusi digunakan dalam pencarian studi yang akan diteliti agar memperoleh studi yang sesuai dengan tujuan penelitian.

3. Mencari literatur yang memenuhi kriteria inklusi

Tahapan berikutnya adalah mencari literatur untuk bahan penelitian menggunakan mesin mencari di data base Google Scholar, ERIC (Education Resources Information Center), DOAJ (Directory of Open Access Journal), Research Gate, IOP publishing, AIP publishing, portal garuda, Scince Direct, atau melalui URL jurnal nasional dan internasional yang terindeks.

4. Melakukan seleksi studi yang memenuhi kelengkapan data statistik yang akan digunakan untuk perhitungan efect size

Pada tahap ini peneliti menyeleksi studi yang memenuhi data statistik untuk mencari *effect size* yang meliputi kombinasi antara ukuran sampel, simpangan baku dan rata-rata, kombinasi ukuran sampel dan p-value ataupun kombinasi ukuran sampel dan t-value. Studi yang tidak memenuhi kelengkapan untuk mencari *effect size* dikeluarkan dari proses analisis.

5. Melakukan proses pengkodean terhadap studi terpilih

Proses pengkodean studi merupakan hal penting pada proses meta-analisis yang dilakukan dengan tepat dan akurat (Cooper, 2017). Masing-masing pengkoding diberikan protokol lembar koding, lembar koding dan lembar persetujuan terhadap studi yang terkumpul, kemudian dilakukan konsensus untuk menentukan uji reliabilitas antar pengkoding atau antar penilai dengan sistem konsensus sehingga menghasilkan studi primer yang valid dan reliabel dari data yang diekstrak.

Adapun penilaian yang akan dilakukan oleh para pengkoder mengenai tingkat persetujuan terhadap studi tersebut. Hasil skor tersebut dihitung menggunakan rumus Cohen Kappa dan dibantu oleh software SPSS versi 20. Dua pengkoder dipilih berdasarkan kemampuan yang ahli dibidang meta-analisis dan sudah atau pernah melakukan penelitian meta-analisis. Lembar protokol koding untuk ekstraksi data harus divalidasi oleh validator yang memahami meta-analisis.

6. Menganalisis data hasil ekstraksi studi

Tahapan berikutnya adalah menganalisis hasil ekstraksi data dengan teknik meta analisis.

3.9 Teknik Analisis Data

Teknik analisis data menggunakan meta-analisis mengikuti tahapan – tahapan berikut ini.

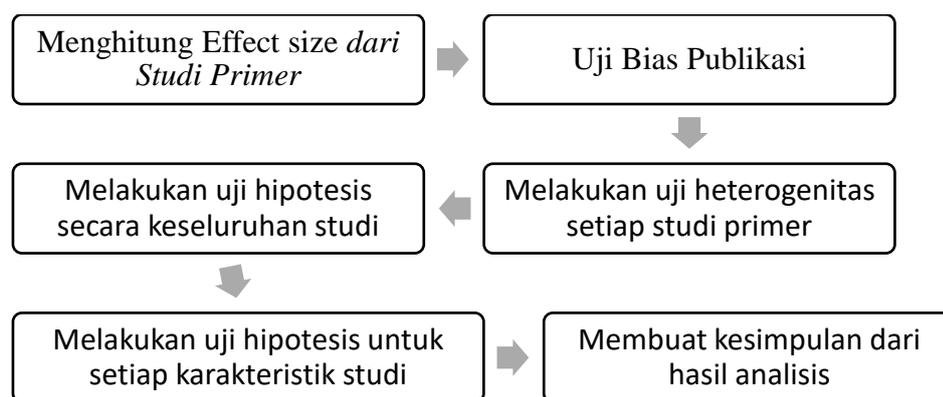


Diagram 3.3 Tahapan Analisis Data dalam Penelitian Meta-Analisis

3.9.1 Menghitung *effect size* dari Tiap-Tiap Studi Primer

Effect size merupakan unit dasar dalam studi meta-analisis (Juandi & Tamur, 2020) dalam bentuk ukuran yang merepresentasikan besarnya efek (pengaruh) yang ditimbulkan dari sebuah perlakuan tertentu. *Effect size* mencerminkan besarnya efek perlakuan atau lebih umumnya *effect size* merupakan kekuatan dua variabel. Pada dasarnya meta-analisis menggunakan dua pendekatan umum, yaitu combining studies (melibatkan *effect size* dari studi primer untuk mengestimasi *effect size* yang setipe atau rentang dari *effect size* tersebut) dan comparing studies (melibatkan heterogenitas dari *effect size*). Combining studies bertujuan untuk mengidentifikasi rata-rata dari *effect size*, sedangkan comparing studies bertujuan untuk mengevaluasi hubungan antara *effect size* dan karakteristik penelitian (Retnawati dkk., 2014). Indeks standar yang dapat digunakan sebagai *effect size* adalah standarized mean difference (SMD) Hedges, yang disimbolkan dengan g . Hedges g didapatkan dengan terlebih dulu mencari Cohen's d , dengan aturan sebagai berikut (Cooper dkk., 2009).

Tabel 3.4 Proses Ekstraksi nilai *effect size* studi primer

Data yang Dilaporkan	Komputasi
$\bar{X}_1, \bar{X}_2, S_{Pooled}, n_1, n_2$	$d = \frac{X_1 - X_2}{S_{Pooled}}, v = \frac{n_1 - n_2}{n_1 n_2} + \frac{d^2}{2(n_1 + n_2)}$
	$S_{Pooled} = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}$
$t - value, n_1, n_2$	$d = t \sqrt{\frac{n_1 + n_2}{n_1 n_2}}, v = \frac{n_1 - n_2}{n_1 n_2} + \frac{d^2}{2(n_1 + n_2)}$
Keterangan.	
\bar{X}_1	. rata – rata score kelas kontrol
\bar{X}_2	. rata – rata score kelas eksperimen
n_1	. ukuran sampel kelas kontrol
n_2	. ukuran sampel kelas eksperimen
S_{Pooled}	. simpangan baku kelas gabungan
d	. nilai estimasi Cohen untuk δ (nilai <i>effect size</i> populasi)
v	. variansi dari d

Selanjutnya Cohen's d dikonversi menjadi Hedge's g dengan formula sebagai berikut (Cooper, dkk. 2009; Retnawati, dkk. 2014); $g = d \times \left(1 - \frac{3}{4df-1}\right)$ dimana $df = n - 1$.

Hasil perolehan data tentang *effect size* masing – masing studi ataupun *effect size* gabungan studi kemudian diinterpretasikan menggunakan klasifikasi yang dikembangkan oleh Cohen (Juandi & Tamur, 2020).

Tabel 3.5 Interpretasi *Effect size* Menurut Cohen

Range of Effect Size (ES)	Interpretasi
$0,00 \leq ES < 0,20$	Ignored
$0,20 \leq ES < 0,50$	Small
$0,50 \leq ES < 0,80$	Moderate
$0,80 \leq ES < 1,30$	Large
$1,30 \leq ES$	Very Large

3.9.2 Uji Bias Publikasi

Salah satu hal yang perlu diperhatikan dalam penelitian meta-analisis adalah kemungkinan adanya bias publikasi yaitu kemungkinan bahwa studi yang tersedia untuk analisis biasanya akan menjadi sampel bias dari semua studi yang ada (Lipsey & Wilson, 2001). Hal ini kemungkinan disebabkan karena keseluruhan studi yang digunakan cenderung terpublikasi dengan hasil yang signifikan saja. Oleh sebab itu analisis terhadap bias publikasi sangat diperlukan sehingga dibutuhkan uji bias publikasi agar data yang dipeloreh merupakan data yang valid dan bebas bias publikasi. Uji bias publikasi pada penelitian ini menggunakan analisis plot corong (funnel plot), uji fill and trim, dan uji fail-safe N Rosenthal dengan menggunakan bantuan software Comprehensive Meta-Analysis 3.0 (CMA 3.0).

1. Funnel Plot (Plot Corong)

Funnel plot merupakan sebuah metode grafik untuk mendeteksi adanya bias publikasi. Apabila studi tidak bias, maka sebaran *effect size* masing – masing studi primer akan menyebar simetris di sekitar *effect size* gabungan. Namun seringkali agak susah untuk menentukan grafik simetris atau tidak jika hanya melalui gambar,

dikarenakan jika hanya berdasar pada penilaian visual, terkadang penilaian menjadi terkesan begitu subjektif. Oleh sebab itu, funnel plot tidak bisa menjadi dasar bukti tunggal yang kuat untuk menjustifikasi bahwa funnel plot tersebut simetris atau tidak simetris. Namun demikian, funnel plot dapat digunakan untuk membantu peneliti meta-analisis ketika memahami sifat data. Hal ini kemudian memotivasi beberapa ahli meta-analisis untuk mengembangkan uji statistik untuk funnel plot (Retnawati dkk., 2014).

2. Uji Fill and Trim

Uji bias publikasi yang dikembangkan selain funnel plot yaitu uji Fill and Trim. Hasil uji Fill and Trim akan memberikan informasi kepada peneliti tentang banyak studi yang harus dibuang atau ditambahkan. Hasil ini bisa terkait dengan tampilan funnel plot yang menunjukkan posisi *effect size* dari masing – masing studi terhadap *effect size* gabungan studi. Hasil dari uji Trim and Fill juga memudahkan peneliti dalam menyikapi *effect size*, interpretasi nilai *effect size* yang berlebihan dapat dihindari.

3. Uji Fail – Safe N

Fail – Safe N disarankan oleh Rosenthal (Retnawati dkk., 2014) dengan tujuan untuk memberi solusi pada masalah bias publikasi. Rosenthal berpendapat bahwa terkait topik tertentu, penelitian dengan hasil yang signifikan secara statistik cenderung dipublikasikan daripada penelitian dengan hasil yang tidak signifikan. Perhitungan uji Fail - Safe N menggunakan rumus $\frac{N}{5k+10}$ untuk N adalah nilai dari N Rosenthal dengan formula $N = \frac{(\sum_{i=1}^k Z_i)^2}{Z_\alpha^2} - k$, k merupakan banyak studi yang digunakan untuk analisis, Z_α adalah nilai Z yang berpadanan di nilai alpha, dan Z_i adalah nilai Z dari masing-masing studi. Apabila diperoleh $\frac{N}{5k+10} > 1$, dapat diinterpretasikan bahwa seluruh studi yang digunakan pada penelitian ini tahan terhadap bias publikasi.

3.9.3 Uji Heterogenitas Setiap Studi yang Digunakan dalam Analisis

Setelah memastikan data yang diperoleh bebas bias publikasi, maka langkah berikutnya adalah melakukan uji heterogenitas yang digunakan sebagai landasan

dalam memilih model analisis yang akan digunakan. Selain itu uji heterogenitas juga digunakan untuk menguji apakah terdapat perbedaan *effect size* antar kelompok studi untuk dianalisis lebih lanjut terkait tinjauan karakteristik studi (Juandi & Tamur, 2020).

Penentuan keputusan hasil uji berdasarkan p -value pada Q -statistic (Hedges, 2009; Retnawati dkk., 2014). Apabila diperoleh nilai $p - value < 0,05$, maka bisa diinterpretasikan bahwa sebaran *effect size* dari studi – studi primer yang digunakan dalam proses meta-analisis bersifat heterogen. Sehingga, model analisis yang dipilih adalah model efek acak. Sedangkan apabila diperoleh nilai $p - value > 0,05$, maka bisa diinterpretasikan bahwa sebaran *effect size* studi – studi primer yang digunakan dalam proses meta-analisis bersifat homogen. Sehingga, model analisis yang dipilih untuk meta-analisis adalah model efek tetap (Retnawati dkk., 2014).

3.9.4 Uji Hipotesis Secara Keseluruhan Studi

Uji hipotesis pada tahap ini dilakukan untuk menerima atau menolak hipotesis penelitian terkait pengaruh suatu perlakuan terhadap variabel lain.

3.9.5 Melakukan Uji Hipotesis Untuk Setiap Karakteristik Studi

Karakteristik studi merupakan faktor-faktor yang berpeluang menyebabkan kumpulan *effect size* bersifat heterogen. Analisis karakteristik studi berguna untuk menyelidiki faktor-faktor yang secara tidak langsung menyebabkan heterogenitas kemampuan berpikir kritis dan kemampuan SRL siswa. Pada penelitian ini, faktor-faktor yang diprediksi menjadi penyebab heterogenitas adalah ukuran sampel kelas *blended learning*, tahun publikasi, jenjang pendidikan dan model *blended learning* yang digunakan.

Karakteristik studi berdasarkan ukuran sampel kelas *blended learning* dikategorikan menjadi ukuran sampel lebih dari 30 dan ukuran sampel maksimal 30 siswa. Pada tinjauan jenjang pendidikan dikategorikan menjadi Sekolah Dasar/ sederajat, Sekolah Menengah Pertama/ sederajat, Sekolah Menengah Atas/ sederajat dan Perguruan Tinggi. Tahun publikasi studi dikategorikan berdasarkan tahun sejak 2013 sampai tahun 2023. Sedangkan model *blended*

learning yang digunakan dibagi menjadi 7 kategori; Station Rotation; Lab Rotation; Flipped Classroom; Individual Rotation; Flex Model; Self Blend Model; Enriched-Virtual Model (Stalker & Horn, 2012). Adapun pengelompokan studi didasarkan pada populasi penduduk di kota tempat penelitian berlangsung, populasi tersebut lalu diinterpretasikan kedalam 4 kategori menurut klasifikasi *The Organization for Economic Cooperation and Development* (OECD) (2023) yang terdiri dari; Megapolitan, metropolitan, medium urban, dan Urban.

3.9.10 Membuat kesimpulan dari hasil analisis

Tahap terakhir adalah membuat kesimpulan dari hasil yang diperoleh dari 5 tahapan yang sudah dilakukan serta melaporkan hasil penelitian agar diperoleh informasi yang valid dan bisa dipertanggung jawabkan.