

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Metode Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis secara komprehensif hasil temuan dalam sejumlah studi primer. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah meta-analisis. Metode meta-analisis memiliki kelebihan yaitu cara mempertimbangkan signifikansi praktis dari temuan penelitian dan memiliki metodologi yang ketat untuk sintesis penelitian kuantitatif. Meta-analisis bersifat kuantitatif karena menggunakan penghitungan angka-angka dan statistik untuk kepentingan praktis, yaitu untuk menyusun dan mengekstraksi informasi dari begitu banyak data yang tidak mungkin dilakukan dengan metode lain (Glass, 1981b). Artikel hasil penelitian yang akan dianalisis adalah artikel yang berkaitan dengan pengaruh model pembelajaran PBL kemampuan representasi matematis siswa dalam pembelajaran matematika. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan langkah-langkah; Pertama, mendefinisikan masalah penelitian. Kedua, menentukan kriteria inklusi. Ketiga, pencarian literature. Keempat, seleksi studi. Kelima, ekstraksi data. Keenam, analisis data dan ketujuh, interpretasi dan laporan (Copper dkk., 2019; Hunter & Schmidt, 2004). Penelitian ini mengikuti langkah-langkah tersebut.

3.2. Kriteria Inklusi

Inkonsistensi pengaruh penerapan model PBL terhadap kemampuan representasi matematis siswa masih sangat luas atau umum. Sebab itu, perlu dibatasi dengan menetapkan kriteria inklusi agar studi meta-analisis ini lebih fokus dan spesifik. Dalam penelitian (Liberti, dkk, 2009) mengungkapkan bahwa pendekatan PICOS (*Population, Intervention, Comparator, Outcomes, and Study design*) dapat digunakan untuk menentukan kriteria inklusi yang lebih spesifik.

Kriteria inklusi merupakan batasan-batasan untuk diterapkan kepada seluruh sumber primer, maka peneliti mempertimbangkan dan menetapkan kriteria inklusi yang akan digunakan dalam penelitian ini antara lain:

- (1) *Population* yang digunakan adalah artikel-artikel penelitian pendidikan matematika yang dilakukan pada siswa jenjang pendidikan Sekolah Menengah Pertama dan Sederajat dengan cakupan wilayah pada penelitian artikel dilakukan di kawasan Indonesia.
- (2) *Intervention* dalam studi primer yang digunakan yaitu berupa perlakuan dengan menerapkan model PBL dalam pembelajaran matematika.
- (3) *Comparator* atau pengontrol dari intervensi dalam studi primer yang digunakan yaitu penerapan model pembelajaran konvensional.
- (4) *Output* yang disajikan dalam studi primer yang digunakan adalah kemampuan representasi matematis siswa.
- (5) *Study design* yang digunakan dalam studi primer merupakan penelitian kuantitatif dengan metode penelitian (eksperimen ataupun quasi eksperimen)
- (6) Studi primer yang dianalisis adalah artikel yang diterbitkan pada 7 tahun terakhir (2014-2020) dan berasal dari jurnal terakreditasi oleh Kementerian Riset Teknologi dan Pendidikan Tinggi Republik Indonesia (RISTEKDIKTI) di Sinta Indonesia atau google scholar.
- (7) Studi primer memuat data statistik yang dibutuhkan dalam menganalisis data adalah rata-rata, standar deviasi, dan ukuran sampel, *t-value*, dan *p-value* baik dari kelompok eksperimen maupun kelompok kontrol.
- (8) Studi primer menggunakan kata kunci seperti *Problem Based Learning* dan *Representation skills*.
- (9) Karakteristik studi yang diamati dalam penelitian ini yaitu tingkatan kelas, ukuran sampel dan lama perlakuan. Hal ini digunakan untuk analisis lanjutan terhadap perbedaan ukuran efek antar kelompok studi dari variable moderator (karakteristik studi). Karakteristik studi yang dipilih karena variable-variabel ini memiliki potensi efektivitas yang cukup besar dalam meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa melalui model pembelajaran PBL sebagaimana

penelitian terdahulu. Namun, pemilihan karakteristik studi ini juga tergantung pada tersedianya data-data yang diperlukan dalam studi primer.

Kriteria inklusi yang ditetapkan oleh peneliti merupakan persyaratan yang harus dipenuhi untuk diikuti sertakan dalam penelitian meta-analisis ini. Studi primer yang tidak sesuai dengan kriteri inklusi yang disebutkan di atas akan dikeluarkan dari studi meta-analisis ini.

3.3. Strategi Pencarian Literatur

Pencarian literature dalam penelitian ini dengan artikel ilmiah yang ditemukan berupa jurnal berskala nasional di Indonesia tentang efektifitas model PBL terhadap kemampuan representasi matematis tahun 2014-2020 yang ditemukan menggunakan mesin pencari e-journal seperti google scholar, portal garuda, SINTA, SPRINGER dan URL jurnal nasional dengan kata kunci seperti *Problem Based Learning* dan *Representation skills*. Penelusuran artikel jurnal dilakukan dengan mempertimbangkan indeksasi oleh Sinta dan google Scholar agar kualitas jurnal yang digunakan dalam analisis baik karena telah melewati tahap reuiu yang baik sehingga hasil analisis nanti menjadi lebih valid dan reliable.

3.4. Seleksi Studi

Pemilihan studi primer mengacu kepada kriteria inklusi yang telah ditentukan. Proses seleksi studi primer dilakukan melalui empat tahapan yang mengacu kepada PRIMA (Preferred Reporting Items For Systematic Reviews and Meta-Analysis), yaitu; *identification*, *screening*, *eligibility*, dan *included* (Liberti dkk., 2009). Dengan demikian, meta-analisis ini menggunakan tahapan-tahapan ini dalam memilih studi.

3.5. Ekstraksi Data

Ekstraksi data dilakukan setelah studi primer diseleksi sesuai dengan kriteria inklusi. Studi primer yang memenuhi kelayakan diberi kode sesuai fokus studi. Instrumen penelitian adalah bentuk pengkodean yang dikembangkan untuk mengekstrak informasi dari studi individu ke dalam data numerik. Selanjutnya,

dikodekan ke dalam beberapa informasi yang digunakan dalam proses meta-analisis, seperti data penulis dan data statistik.

Proses ekstraksi data tersebut melibatkan dua orang *coder* yang ahli dalam sistematik dan studi meta-analisis dengan tujuan untuk memastikan informasi data yang dihasilkan dari proses ekstraksi data tersebut valid dan kredibel (Orwin dkk., 2019). Sistem pengkodean dalam meta-analisis memberikan akses kepada peneliti untuk memudahkan proses pengumpulan dan analisis data. Proses pengkodean tersebut merupakan hasil penelusuran dan identifikasi data studi primer yang sesuai dengan kriteria inklusi yang telah ditetapkan akan memberikan informasi apakah setiap studi yang digunakan telah memenuhi kriteria, kelayakan, serta menyajikan informasi yang valid mengenai gabungan hasil penelitian. Proses pengkodean disajikan dalam sebuah tabel yang memuat informasi secara ringkas. Jika dalam proses pengkodean ditemukan kendala seperti kurangnya komponen data yang diperlukan dalam studi primer, maka peneliti memiliki alternative solusi yaitu melakukan korespondensi dengan penelitian utama melalui surel yang ada pada artikel penelitian. Seperti yang peneliti lakukan untuk mengkonfirmasi dan mendapatkan informasi lamanya perlakuan pada studi primer yang telah melewati kriteria inklusi dalam penelitian ini.

Uji reliabilitas pengkodean digunakan untuk melihat hasil data atau informasi yang valid dan kredibel dari ekstraksi data, secara khusus terkait dengan konsistensi antar pembuat kode (Lipsey & Wilson, 2009). Dalam studi meta-analisis ini untuk menguji konsistensi antar *coders*, peneliti memilih tes dengan Kappa Cohen's dengan alasan bahwa proses ekstraksi data melibatkan dua *coder* (Copper dkk., 2019). Kappa Cohen's merupakan statistik vital untuk menguji tingkat kesepakatan antara pembuat kode (McHugh, 2012).

Perhitungan Kappa Cohen's dilakukan dengan bantuan SPSS dan interpretasikan menggunakan klasifikasi koefisien Kappa (Viera dan Garret, 2005) yang disajikan pada Tabel 3.1 sebagai berikut:

Tabel 3.1 Klasifikasi Kappa

Kappa (k)	Persetujuan
$k < 0,00$	Kesepakatan yang buruk
$0,00 \leq k \leq 0,20$	Sedikit persetujuan
$0,20 < k \leq 0,40$	Kesepakatan yang adil
$0,40 \leq k \leq 0,60$	Kesepakatan sedang
$0,60 \leq k \leq 0,80$	Kesepakatan kuat
$0,80 \leq k \leq 1,00$	Kesepakatan yang hampir sempurna

3.6. Analisis Data

Analisis data dipakai untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan penelitian. Langkah-langkah Analisis data adalah (1) Identifikasi variabel-variabel penelitian. Setelah ditemukan, dimasukkan dalam kolom variabel yang sesuai, (2) Identifikasi rata-rata, standar deviasi, ukuran sampel dari data kelompok eksperimen maupun kelompok kontrol untuk masing-masing penelitian, (3) Melakukan perhitungan *effect size* dengan menggunakan rumus Hedges's *g* berdasarkan rata-rata dan standar deviasi, hal ini dilakukan karena ukuran sampel di kelas PBL relatif kecil. Kegunaan *effect size* ialah untuk melihat besar pengaruh hubungan antar variable, dan dipergunakan sebagai rangkuman statistic pada meta-analisis. Memperhitungkan *effect size* untuk setiap studi primer, guna melihat kekonsistenan pada efek keseluruhan studi. Dalam penelitian ini digunakan perhitungan besar pengaruh (*effect size*) dengan rumus Hedges's *g* sebagai berikut :

$$\text{Hedges's } g = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{SD^*_{pooled}}$$

$$SD^*_{pooled} = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)SD_1^2 + (n_2 - 1)SD_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}$$

dimana :

\bar{X}_1 = rata-rata kelompok eksperimen

Novia Permata Barti, 2021

EFEKTIVITAS MODEL PROBLEM-BASED LEARNING TERHADAP KEMAMPUAN REPRESENTASI MATEMATIS SISWA : META-ANALISIS

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

\bar{X}_2	= rata-rata kelompok control
SD^*_{pooled}	= standar deviasi gabungan
SD_1^2	= standar deviasi eksperimen
SD_2^2	= standar deviasi kontrol
n_1	= jumlah sampel eksperimen
n_2	= jumlah sampel kontrol

Berikut ini interpretasi *effect size* dengan menggunakan klasifikasi dari Thalheimer & Cook (2002):

Tabel 3.2 Kategori *Effect Size*

<i>Effect Size</i>	Kategori
$Effect\ size \leq 0,15$	Efek yang dapat diabaikan
$0,15 < Effect\ size \leq 0,40$	Efek kecil
$0,40 < Effect\ size \leq 0,75$	Efek sedang
$0,75 < Effect\ size \leq 1,10$	Efek tinggi
$1,10 < Effect\ size \leq 1,45$	Efek yang sangat tinggi
$1,45 < Effect\ size$	Pengaruh yang tinggi

Dalam penelitian ini, perhitungan setiap nilai ukuran efek studi meta-analisis diselesaikan dengan bantuan perangkat lunak Comprehensive Meta Analysis (CMA) V 3.0.

Uji hipotesis nol dalam penelitian ini dilakukan untuk menginvestigasi signifikansi pengaruh dari penerapan model PBL dibandingkan dengan penerapan pembelajaran konvensional. Uji yang digunakan menjawab rumusan masalah yaitu dengan nilai Z untuk menentukan uji signifikansi dan memberikan ukuran efek rata-rata dengan selang kepercayaan untuk setiap kelas variabel. Selain itu, nilai p statistic Z dalam analisis hipotesis nol digunakan untuk menjustifikasi pengaruh signifikan pengaruh penerapan PBL terhadap kemampuan representasi matematis siswa. Berdasarkan hasil perhitungan, jika Z hitung > Z tabel dengan $p < 0,05$, maka hipotesis nol ditolak (Borenstein & Hedges, 2009). Artinya penerapan model *Problem based*

Learning menghasilkan *effect size* yang lebih besar terhadap kemampuan representasi matematis siswa dibandingkan dengan model pembelajaran konvensional.

Uji heterogenitas dalam meta-analisis dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui adanya keanekaragaman yang terdapat pada distribusi ukuran efek, uji heterogenitas digunakan untuk membenarkan model efek yang dipilih dalam proses studi meta-analisis dan heterogenitas data ukuran efek (Higgins dkk., 2002; Higgins dkk., 2003). Model efek dalam meta-analisis terbagi menjadi dua yaitu model efek acak (*random effect model*) dan model efek tetap (*fixed effect model*). Model efek tetap, yaitu model efek yang mengistimasikan bahwa ukuran efek secara keseluruhan memperoleh ukuran efek dalam populasi yang sama atau tunggal. Sedangkan model efek acak, yaitu model efek yang mengestimasi bahwa populasi ukuran efek yang diperoleh serupa namun tidak identik. Jika hasil analisis heterogenitas menunjukkan bahwa data *effect size* heterogen, maka menggunakan model efek acak serta karakteristik analisis penelitian dilakukan untuk menyelidiki lebih lanjut tentang variabel-variabel yang mungkin menyebabkan dalam data *effect size* (Boreinstein dkk., 2009; Siddiq dan Scherer, 2019). Saat ukuran efek secara statistik heterogen ($Q \text{ hitung} > \chi^2 (df; 0,05) p < 0,05$), hipotesis tentang homogenitas ukuran efek ditolak (Demir & Basol, 2014). Hal ini berarti, terdapat perbedaan yang signifikan secara statistik rata-rata *effect size* untuk setiap kelompok karakteristik penelitian (Bayir & Bozkurt, 2018).

Pengujian bias publikasi dilakukan untuk membantah kritik yang paling umum dari metode meta-analisis ini bahwa mereka mengandung studi yang bias, untuk mencegah salah saji pada temuan, maka perlu untuk memeriksa bias publikasi (Juandi dkk., 2021; Suparman dkk., 2021; Tamur dkk., 2021). Bias publikasi merupakan hal paling penting yang umum dilakukan untuk menganalisis dalam studi meta-analisis, yaitu kecenderungan jurnal yang hanya mempublikasikan studi dengan hasil yang signifikan serta mengarah pada meta-analisis yang terlalu tinggi untuk ukuran efek yang sebenarnya. Uji bias publikasi dapat digunakan menggunakan hasil *funnel plot*, nilai dari Fail- Safe N (FSN), dan nilai dari *trim and fill* (Kul, Celik & Aksu, 2018).

- a. *funnel plot*, dilakukan untuk mengetahui efek bias publikasi. Dikatakan tidak ada bias publikasi jika didistribusikan secara simetris.
- b. *Trim and fill*, dilakukan untuk mengidentifikasi jumlah studi yang harus dihilangkan dari analisis untuk menghindari bias publikasi.
- c. Fail- Safe N (FSN), dilakukan untuk membantu menentukan kemungkinan bias publikasi. Analisis Fail-Safe N (FSN) dilakukan dengan bantuan perangkat lunak Comprehensive Meta Analysis (CMA) V3.0. Apabila hasil yang didapatkan dari nilai Fail- Safe N (FSN) sesuai rumus $\frac{N}{((5(k))+10)} > 1$, dimana N merupakan nilai yang diperoleh dari hasil perhitungan dengan CMA 3.0 dan k merupakan banyak studi yang terlibat dalam analisis. Maka berdasarkan perhitungan dapat diartikan bahwa semua studi yang terlibat tidak rentan atau disebut juga tahan terhadap bias publikasi.

Selain itu, stabilitas dan normalitas dari data ukuran efek diselidiki melalui analisis sensitivitas menggunakan alat "Satu studi dihapus" dalam perangkat lunak Comprehensive Meta-Analysis (CMA) (Bernard dkk., 2014).

Analisis terhadap karakteristik studi dilakukan jika terdapat heterogenitas ukuran efek antar studi atau model estimasi yang digunakan adalah model efek acak. Berdasarkan kepada hipotesis dalam penelitian ini, peneliti memperkirakan bahwa terdapat heterogenitas ukuran efek sehingga perlu dilakukan analisis lebih lanjut terhadap karakteristik studi atau variable moderator yang mungkin mempengaruhi efektivitas dari penerapan model PBL. Oleh karena itu, adapun karakteristik yang akan diinvestigasi dan dianalisis dalam penelitian ini beserta pertimbangan data yang diperoleh dari ekstraksi data studi primer antara lain sebagai berikut:

- a. Tingkatan kelas, karakteristik tingkatan kelas penelitian dikelompokkan menjadi kelas 7 dan 8 SMP. Pembagian kelompok ini sudah sangat jelas karena mengikuti aturan yang ada dalam Sistem Pendidikan Nasional (PP No. 17 Tahun 2010)
- b. Ukuran sampel, karakteristik ukuran sampel yang dianalisis dikelompokkan menjadi ukuran sampel ≤ 30 dan > 30 . Pengelompokkan ukuran sampel ini

didasarkan pada teori sampling statistic yang menjelaskan mengenai syarat ukuran sampel kecil dan sampel besar.

- c. Lama perlakuan, karakteristik lama perlakuan dikelompokkan menjadi lama perlakuan ≤ 6 pertemuan dan > 6 pertemuan. Pengelompokkan ini dipilih dengan mempertimbangkan alokasi waktu topik-topik matematika yang ada di program semester kurikulum nasional.