

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Metode Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi secara statistik temuan-temuan primer yang meneliti pengaruh dari penerapan *problem based learning* (PBL) terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa SMP dan SMA di Indonesia, dengan menggunakan metode sistematis *review*. Sistematis *review* adalah metode penelitian yang mengumpulkan hasil penelitian terdahulu untuk mengemukakan hasil data yang lebih inklusif. Dengan pendekatan penelitian meta analisis merupakan penelitian yang akan dilaksanakan peneliti dengan menggabungkan penelusuran data hasil penelitian, mereview, serta menelaah data penelitian dari banyaknya hasil temuan yang telah ada sebelumnya. Kuantitatif merupakan pendekatan dari penelitian meta analisis dikarenakan banyak perhitungan angka untuk membuat dan mengekstraksi informasi dari sejumlah data yang tak dapat diperoleh dengan menggunakan metode lainnya.

Masalah dalam penelitian ini membahas tentang pengaruh *problem based learning* terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa secara keseluruhan, dan berdasarkan karakteristik seperti tahun studi, kelas studi, ukuran sampel, durasi pembelajaran, dan jenjang pendidikan dari penelitian-penelitian terdahulu yang termuat dalam jurnal. Peneliti akan menggali berbagai informasi yang terdapat dalam artikel-artikel yang berkaitan dengan *problem based learning* dan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa.

#### **3.2 Kriteria Inklusi**

Studi yang termasuk dalam penelitian ini dipilih dari artikel yang menggunakan metode penelitian eksperimen ataupun quasi eksperimen dengan membandingkan pencapaian studi yang dibimbing dengan *problem based learning* (PBL) dan siswa yang belajar dengan pembelajaran lainnya. Studi yang termasuk sintesis ini terbatas yaitu yang dilakukan di Indonesia dalam 6 tahun terakhir (2014-2019). Data statistik yang dibutuhkan untuk menganalisis data adalah rata-rata, standar deviasi, dan ukuran sampel. Selain itu, informasi yang diperlukan untuk menyelidiki rumusan masalah penelitian adalah tahun studi, kelas studi, ukuran sampel, durasi pembelajaran, dan jenjang pendidikan.

### 3.3 Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah jurnal penelitian pendidikan matematika nasional yang ditemukan menggunakan pencarian database elektronik seperti google scholar, portal garuda, ERIC, SINTA, SPRINGER, dan URL jurnal nasional. Kata kunci yang digunakan adalah “PBL, *problem based learning* (PBL), dan kemampuan pemecahan masalah matematis”. Tabel 3.1 menunjukkan informasi terkait jurnal-jurnal yang mempublikasi *problem based learning*.

**Tabel 3. 1 Daftar Jurnal yang Mempublikasi *Problem Based Learning* (PBL)**

No	Nama Jurnal	Link Website	Penulis
1	Prosiding Seminar Nasional	<a href="http://ejournal.radenintan.ac.id/index.php/pspm/index">http://ejournal.radenintan.ac.id/index.php/pspm/index</a>	Indonesia
2	Edumat	<a href="https://ppjp.ulm.ac.id/journal/index.php/edumat">https://ppjp.ulm.ac.id/journal/index.php/edumat</a>	Indonesia
3	Paradikma	<a href="https://jurnal.unimed.ac.id/2012/index.php/paradikma">https://jurnal.unimed.ac.id/2012/index.php/paradikma</a>	Indonesia
4	Ilmiah Citra Bakti	<a href="http://ejournal.citrabakti.ac.id/index.php/jipcb/index">http://ejournal.citrabakti.ac.id/index.php/jipcb/index</a>	Indonesia
5	Aksioma	<a href="http://ojs.fkip.ummetro.ac.id/index.php/matematika/">http://ojs.fkip.ummetro.ac.id/index.php/matematika/</a>	Indonesia
6	Elemen	<a href="http://e-journal.hamzanwadi.ac.id/index.php/jel">http://e-journal.hamzanwadi.ac.id/index.php/jel</a>	Indonesia
7	Education Technology	<a href="https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JET">https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JET</a>	Indonesia
8	Union	<a href="http://jurnal.ustjogja.ac.id/index.php/union">http://jurnal.ustjogja.ac.id/index.php/union</a>	Indonesia
9	Pendidikan Matematika	<a href="https://ejournal.unsri.ac.id/index.php/jpm/index">https://ejournal.unsri.ac.id/index.php/jpm/index</a>	Indonesia
10	As-Salam	<a href="http://jurnal-assalam.org/index.php/JAS/article/view/31">http://jurnal-assalam.org/index.php/JAS/article/view/31</a>	Indonesia

No	Nama Jurnal	Link Website	Penulis
11	Edumatica	<a href="https://online-journal.unja.ac.id/edumatica">https://online-journal.unja.ac.id/edumatica</a>	Indonesia
12	Edusentris	<a href="http://ejournal.sps.upi.edu/index.php/eddusentris/articel/view/293">http://ejournal.sps.upi.edu/index.php/eddusentris/articel/view/293</a>	Indonesia
13	Cakrawala Pendidikan	<a href="https://journal.uny.ac.id/index.php/cp">https://journal.uny.ac.id/index.php/cp</a>	Indonesia
14	Rafflesia	<a href="https://ejournal.unib.ac.id/index.php/jpmr">https://ejournal.unib.ac.id/index.php/jpmr</a>	Indonesia
15	Edukasi Matematika Dan Sains	<a href="http://ejournal.unipma.ac.id/index.php/JEMS">http://ejournal.unipma.ac.id/index.php/JEMS</a>	Indonesia
16	Teori Dan Aplikasi Matematika	<a href="http://journal.ummat.ac.id/index.php/jtam/index">http://journal.ummat.ac.id/index.php/jtam/index</a>	Indonesia
17	Muallimuna	<a href="https://ojs.uniska-bjm.ac.id/index.php/jurnalmuallimuna">https://ojs.uniska-bjm.ac.id/index.php/jurnalmuallimuna</a>	Indonesia
18	Pembelajaran Berpikir Matematika	<a href="http://ojs.uho.ac.id/index.php/JPBM">http://ojs.uho.ac.id/index.php/JPBM</a>	Indonesia
19	Jurnal Gantang	<a href="https://ojs.umrah.ac.id/index.php/gantang">https://ojs.umrah.ac.id/index.php/gantang</a>	Indonesia
20	Kadikma	<a href="https://jurnal.unej.ac.id/index.php/kadikma">https://jurnal.unej.ac.id/index.php/kadikma</a>	Indonesia
21	Penelitian Pendidikan Matematika	<a href="http://jurnal.um-palembang.ac.id/jpmatematika">http://jurnal.um-palembang.ac.id/jpmatematika</a>	Indonesia
22	Ejournal Undiksha	<a href="https://ejournal.undiksha.ac.id/">https://ejournal.undiksha.ac.id/</a>	Indonesia
23	IOPscience	<a href="https://Iopscience.Iop.Org/">https://Iopscience.Iop.Org/</a>	Indonesia

No	Nama Jurnal	Link Website	Penulis
24	Riset Pendidikan Matematika	<a href="https://journal.uny.ac.id/index.php/jrpm">https://journal.uny.ac.id/index.php/jrpm</a>	Indonesia
25	Mosharafa	<a href="https://journal.institutpendidikan.ac.id/index.php/mosharafa">https://journal.institutpendidikan.ac.id/index.php/mosharafa</a>	Indonesia
26	Journals Indexed By Google Scholars	<a href="https://scholar.google.com/scholar">https://scholar.google.com/scholar</a>	Indonesia
27	Jurnal Math Educator Nusantara	<a href="Http://Ojs.Unpkediri.Ac.Id/Index.Php/Matematika">Http://Ojs.Unpkediri.Ac.Id/Index.Php/Matematika</a>	Indonesia
28	Journals Published By Springer	<a href="https://link.springer.com">https://link.springer.com</a>	Indonesian Author
29	Journals Indexed By ERIC	<a href="https://eric.ed.gov/?Journals">https://eric.ed.gov/?Journals</a>	Indonesian Author
20	Jurnal Pendidikan Tambusai	<a href="Https://Www.Jptam.Org/Index.Php/Jptam">Https://Www.Jptam.Org/Index.Php/Jptam</a>	Indonesia

Dapat dilihat dari Tabel 3.1 hasil penelusuran daftar jurnal yang menerbitkan studi tentang *problem based learning* (PBL) adalah 30 jurnal. Dan menemukan kurang lebih ada 150 studi yang menerapkan *problem based learning* (PBL) pada pembelajaran matematika di Indonesia dari tahun 2014-2019. Dalam proses penelusuran jurnal perlunya peneliti untuk memilih dan melihat akreditasi jurnal seperti SINTA 1-6. Hal ini dilakukan untuk dapat menilai kualitas jurnal yang digunakan. Jurnal-jurnal yang ditemukan dalam penelitian ini sudah memenuhi akreditasi jurnal S2-S4 dan ada juga hasil dari penelusuran Google Scholar.

Sampel yang diambil adalah artikel penelitian pendidikan matematika dengan kategori penelitian sebagai berikut:

1. Pencarian artikel menggunakan mesin pencari elektronik;
2. Artikel yang diperoleh dipublikasi oleh mahasiswa ataupun peneliti umum;
3. Artikel metode eksperimen ataupun quasi eksperimen;
4. Artikel merupakan tingkat nasional;
5. Artikel memenuhi data statistik *effect size* dan penelitian kuantitatif;
6. Artikel diterbitkan 6 tahun 2014-2019;
7. Pencarian artikel dilakukan pada artikel penelitian yang serupa yaitu kemampuan pemecahan masalah matematis, dan model *problem based learning*.
8. Berdasarkan kriteria inklusi sampel yang digunakan adalah jenjang pendidikan Sekolah Menengah Pertama (SMP) dan Sekolah Menengah Atas (SMA), tahun studi, ukuran sampel, kelas studi dan durasi pembelajaran (*treatment*).

Sampel yang diperoleh dalam penelitian ini adalah yang memenuhi kriteria inklusi dan kategori yang telah dijelaskan. Hasil penelusuran yang ditemukan ada 45 studi yang menerapkan *problem based learning* (PBL) terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis. Namun, studi yang memenuhi kriteria inklusi hanya ada 16 studi yang menerapkan *problem based learning* (PBL) terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa.

### 3.4 Instrument Penelitian

Instrument dalam penelitian meta analisis dilaksanakan dengan kategori pengkodean (*coding category*). Wilson (2001) mengemukakan bahwa perlu diperhatikan permasalahan umum yang sering terjadi dalam suatu aturan pengkodean. Hal ini dibedakan menjadi dua bagian yaitu: bagian yang memberikan kode informasi terkait temuan empiris studi (*effect size*) dan bagian yang memberikan kode terkait informasi kriteria inklusi studi. Penggunaan *effect size* (ES) memiliki keterkaitan dengan meta analisis. Karena interpretasi pengaruh antar variabel dependen dengan variabel independen, dan nilainya hanya dapat dibandingkan antar penelitian dengan perolehan nilai ES.

Syarat yang utama untuk memudahkan analisis data dan pengumpulan data, dalam penelitian meta analisis kita menggunakan sistem pengkodean (*coding*). Identifikasi dari proses pengkodean dan penelusuran yang sesuai dengan kriteria inklusi secara transparan, memverifikasi setiap studi apakah kriteria inklusi terpenuhi, layak, serta mencatatkan informasi dari hasil gabungan penelitian. Penggabungan kode dipergunakan untuk menyimpulkan terkait banyaknya data penelitian dan keterangan pengkodean. Adapun cara dalam memperoleh hasil *coding* data mengenai besar pengaruh (*effect size*) *problem based learning* (PBL) terhadap kemampuan pemecahan masalah dilakukan secara manual. Hasil data pengkodean dapat dilihat pada Tabel 3.2.

**Tabel 3. 2 Rekapitulasi Hasil Data Pengkodean**

Hasil penelusuran				Hasil <i>effect size</i>					
Jurnal	Artikel PBL dalam pembelajaran matematika	Artikel PBL terhadap kemampuan pemecahan masalah	Artikel yang memenuhi kriteria inklusi	Di-abaikan	Kecil	Sedang	Tinggi	Sangat tinggi	Pengaruh tinggi
30	150	45	16	3	-	5	2	4	2

Dari Tabel 3.2 rekapitulasi hasil data pengkodean yang telah dipaparkan, ditemukan bahwa, keseluruhan jurnal adalah 30, yang mempublikasi artikel dalam pembelajaran matematika ada 150 artikel, artikel *problem based learning* (PBL) ada 45 artikel, dan artikel yang memenuhi kriteria inklusi ada 16 artikel. Sedangkan artikel berdasarkan hasil *effect size*, tiga studi dengan efek yang diabaikan, lima studi dengan efek sedang, dua studi dengan efek tinggi, empat dengan efek sangat tinggi, dan dua dengan pengaruh tinggi.

### 3.5 Pengumpulan Data

Pengumpulan data/*literature* dilakukan menggunakan database elektronik untuk menemukan jurnal nasional yang berupa hasil penelitian mengenai pengaruh model *problem based learning* terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa.

Setelah semua hasil data penelitian yang sudah diperoleh terkumpul, kemudian diklasifikasikan bersumber pada data terkait penelitian pada setiap kelompok kontrol dan kelompok eksperimen, serta mencatatkan data statistik yang

dibutuhkan dalam perhitungan *effect size* (ES) yang diperoleh dari setiap artikel penelitian.

### 3.6 Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian untuk meta analisis sama halnya dengan penelitian pada lainnya sebagai berikut: (1) mendeskripsikan/mendefinisikan masalah; (2) menelusuri pustaka yang telah ada; (3) mengkoreksi dan mengkonversikan informasi statistik; (4) memilih rata-rata data yang diperoleh; dan (5) merefleksikan dan mempertimbangkan hasil efek yang sudah dicermati.

Pada penelitian ini tahapan yang akan dilaksanakan sebagai berikut: 1) mendeskripsikan topik atau masalah yang akan dibahas yaitu mengenai *Problem Based Learning* (PBL), dan kemampuan pemecahan masalah matematis. 2) menjelajahi sejumlah jurnal yang cocok dengan masalah yang telah ditentukan melalui mesin pencari, lalu memilih artikel yang sesuai dengan kriteria inklusi yang ditetapkan oleh peneliti. Adapun kriteria inklusi sebagai berikut: (a) penelitian ini mengevaluasi hasil penelitian dari program studi pendidikan matematika; (b) penelitian ini hanya mengevaluasi pengaruh PBL terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa di Indonesia; (c) Studi ini dilakukan pada jurnal nasional terindeks yang dilakukan di seluruh Indonesia dan diterbitkan pada 2014-2019; (d) penelitian ini khusus pada artikel yang melakukan penelitian di tingkat SMP, SMA, tahun studi, ukuran sampel, kelas sampel dan durasi pembelajaran (*treatment*); (e) pengkodean atau ekstraksi data; (f) melakukan perhitungan *effect size* dengan berbantuan program *Comprehensive Meta-Analysis* (CMA) V. 03 ; (g) mengidentifikasi dan melihat apakah ada data yang heterogenitas *effect size* pada tahap ini (Jika ada, maka melakukan analisis karakteristik studi) dan (jika tidak ada, merumuskan kesimpulan dan menafsiran hasil penelitian meta-analisis). 3) mengkoreksi dan mengkonversikan informasi statistik dengan membaca hasil penelitian primer guna melihat kecocokan isian dengan masalah yang akan diteliti. 4) menentukan besaran *effect size* disetiap penelitian dari masing-masing data yang diperoleh. 5) mengevaluasi hasil penelitian yang telah dipublikasi berlandaskan pada analisis dan metode dari data yang akan dipakai, sehingga dapat disimpulkan penelitian meta analisis yang dilaksanakan.

### 3.7 Teknik Analisis Data

Penelitian ini menggunakan teknik analisis data statistik deskriptif. *Effect Size* menjadi landasan utama penelitian meta analisis, digunakan sebagai jawaban dari hipotesis penelitian yang menggunakan teknik analisis besar pengaruh (*effect size*). Kegunaan *effect size* (ES) ialah untuk melihat besar pengaruh hubungan antar variabel, dan dipergunakan sebagai rangkuman statistik pada meta-analisis. Memperhitungkan pengaruh (*effect size*) untuk setiap artikel, guna melihat kekonsistenan pada efek keseluruhan studi.

Teknik ini menggunakan perhitungan besarnya pengaruh (*effect size*) *problem based learning* (PBL) terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa menggunakan rumus Hedges' (Borenstein dkk., 2009).

$$Hedges' g = \frac{M_1 - M_2}{SD^*_{pooled}}$$

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

Keterangan:

- $M_1$  = mean eksperimen
- $M_2$  = mean kontrol
- $SD_1^2$  = standar deviasi eksperimen
- $SD_2^2$  = standar deviasi kontrol
- $SD^*_{pooled}$  = standar deviasi gabungan
- $n_1$  = jumlah sampel eksperimen
- $n_2$  = jumlah sampel kontrol

Interpretasi ukuran efek, menggunakan klasifikasi (Tamur, dkk. 2020)

**Tabel 3. 3 Kategori *Effect Size***

<i>Effect Size</i> (ES)	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



Dalam penelitian meta analisis ini, setiap nilai ukuran efek studi meta analisis dan ukuran efek gabungan dihitung dan perhitungan pada variabel moderator, serta pada bias publikasi diselesaikan dengan bantuan Perangkat Lunak Analisis Meta Lengkap *Comprehensive Meta Analysis (CMA) V3.0*.

### 3.8 Prosedur Langkah Pengujian

Langkah-langkah pengujian sebagai berikut:

#### 3.8.1 Bias Publikasi

Dalam studi meta analisis harus melakukan analisis penting lainnya yaitu bias publikasi. Bias publikasi dianggap sebagai validitas penelitian primer yang telah ditemukan pada setiap langkah proses tinjauan sistematis. Tes bias publikasi dilakukan untuk mengantisipasi kecenderungan bahwa studi yang diterbitkan oleh jurnal hanya studi dengan hasil yang signifikan sehingga membuat *effect size* yang diperoleh menjadi terlalu tinggi dari ukuran yang sebenarnya. Tes bias publikasi dapat dilakukan dengan menggunakan hasil dari *funnel plot*, nilai fail-safe N (FSN), dan nilai *trim and fill*.

##### a. *Funnel Plot*

*Funnel plot* dilakukan untuk mendeteksi efek bias publikasi.

##### b. Nilai fail-safe N (FSN)

Nilai *fail-safe N* (FSN) diidentifikasi untuk menghitung probabilitas bias publikasi. Analisis nilai *fail-safe N* (FSN) dilakukan dengan bantuan perangkat lunak CMA nilai N (FNS). Jika hasil nilai *fail-safe N* (FSN) diperoleh dari rumus  $\frac{N}{(5k+10)} > 1$ , maka dapat diartikan bahwa semua studi yang terlibat tidak rentan terhadap bias publikasi (dimana N diperoleh melalui perangkat lunak CMA dan k adalah jumlah studi yang terlibat).

##### c. Nilai *trim and fill*

Nilai *trim and fill* berkaitan erat dengan *funnel plot* untuk mengidentifikasi jumlah studi yang harus dihilangkan dari analisis untuk menghindari bias publikasi dan adanya interpretasi *effect size* yang berlebihan.

### 3.8.2 Uji Heterogenitas

Heterogenitas didefinisikan sebagai perbedaan metodologi atau identifikasi ini dilakukan untuk mengetahui keanekaragaman yang terdapat diantara *effect size*, guna dapat menentukan *effect model* untuk diaplikasikan dalam meta analisis. Model *effect* pada penelitian meta analisis dibagi menjadi dua yaitu, yang pertama *fixed effect model* yang memperkirakan bahwa keseluruhan hasil penelitian memperoleh *effect size* dalam populasi yang sama, maksudnya ES tunggal. Jika hasil yang diperoleh pada *fixed effect model* heterogenitas yang signifikan, maka alangkah lebih baik menggunakan *random effect size* yang memperkirakan bahwa populasi *effect size* yang diperoleh berdistribusi normal. Dengan demikian, uji homogenitas dapat menginterpretasikan heterogenitas dalam penelitian meta analisis. Uji homogenitas dilakukan untuk membuktikan hipotesis apakah rata-rata *effect size* memiliki pengaruh atau tidak. Adapun langkah-langkah dalam uji homogenitas sebagai berikut:

Hipotesis:

$$H_0 = \theta_1 = \theta_2 = \dots = \theta_i$$

$$H_1 = \theta_i \neq \theta_j, i, j = 1, 2, \dots, k$$

Hasil pengujian dengan taraf signifikansi 5% dan  $\chi^2_{(df;0,05)}$ . Dengan rumus

$$Q_{tabel} = \left[ \frac{\sum(f_o - f_E)^2}{f_E} \right].$$

Dengan kriteria  $Q_{hitung} > \chi^2_{(df;0,05)}$  atau  $p < 0,05$  sehingga  $H_0$  ditolak. Ketika *effect size* heterogen secara statistic  $Q_{hitung} > \chi^2_{(df;0,05)}$  hipotesis pada homogenitas *effect size* ditolak.