

BAB 3

PROSEDUR PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian kuantitatif dengan metode meta-analisis. Penelitian kuantitatif merupakan penelitian yang berasaskan pada teori positivisme (Lestari & Yudhanegara, 2017). Menurut (Creswell, 2018) penelitian kuantitatif sekumpulan metode untuk menguji suatu teori dengan cara mengamati hubungan antar variabel. Ontologi penelitian ini mengacu pada keyakinan akan eksistensi yang nyata dari model Pembelajaran Berbasis Proyek (PjBL) dalam pembelajaran matematika dan dampaknya melatih *hard skills*. Aksiologi penelitian ini mencakup nilai-nilai seperti signifikansi pendidikan matematika, inovasi dalam pembelajaran, dan pentingnya melatih *hard skills*. Epistemologi penelitian ini didasarkan pada penggunaan meta-analisis untuk menggabungkan dan mengevaluasi temuan dari berbagai studi yang relevan, menegaskan keyakinan bahwa pengetahuan dapat diperoleh melalui analisis sistematis terhadap literatur dan bahwa meta-analisis adalah metode valid dalam mengevaluasi dampak pendekatan pembelajaran. Jenis meta-analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah meta-analisis korelasi. Meta-analisis korelasi diawali dengan penentuan ukuran efek atau *effect size*. Selanjutnya ukuran efek ditransformasi ke z (transformasi Fisher). Ukuran efek yang telah ditransformasi tersebut kemudian digunakan untuk menghitung *summary effect* dan menguji heterogenitas pada model efek acak. Hasil *summary effect* baik dengan model FE maupun model FEs kembali ditransformasikan ke koefisien korelasi (r). Selanjutnya dilakukan interpretasi dan pelaporan hasil studi meta-analisis (Retnawati *et al.*, 2018). Meta-analisis memiliki metode sebagai berikut: review sistematis, deskriptif dengan menganalisis hasil studi yang dipublikasikan berkaitan dengan *project-based learning* dan *hard skills* dalam pembelajaran matematika.

Langkah-langkah pada penelitian meta-analisis ini menggunakan meta-analisis korelasi (Retnawati *et al.*, 2018) sebagai berikut :

a. Menentukan pertanyaan penelitian.

Tahap awal dalam melakukan meta-analisis adalah mengidentifikasi objek peninjauan dan merumuskan pertanyaan penelitian yang akan diteliti. Pada tahap ini, permasalahan harus disusun berdasarkan landasan teoritis yang jelas, memastikan bahwa konsep yang diselidiki dalam meta-analisis dapat dibandingkan secara konseptual. Langkah ini juga memiliki tujuan untuk menentukan artikel penelitian yang akan digunakan sebagai bahan untuk meta-analisis, dengan mempertimbangkan jenis perbandingan yang akan digunakan, seperti perbandingan pre-post, perbandingan dua kelompok, dan hubungan antar variabel atau korelasi. Dalam penelitian ini, pertanyaan penelitian yang akan diteliti merupakan meta-analisis hubungan antar variabel atau korelasi.

b. Menentukan penelitian yang relevan.

Pada langkah kedua peneliti menentukan penelitian yang relevan. Menurut Crocetti (Rosdiana, 2021) dalam menentukan penelitian yang relevan perlu ditentukan kriteria inklusi dan eksklusi. Kriteria inklusi yaitu kriteria kelayakan pada karakteristik penelitian. Adapun kriteria eksklusi yaitu kriteria kelayakan yang merujuk pada karakteristik publikasi.

Dalam penelitian ini kriteria inklusi yang digunakan meliputi:

- 1) Penelitian ini menganalisis hasil penelitian pada pembelajaran matematika.
- 2) Penelitian ini menganalisis ukuran efek *project-based learning* terhadap *hard skills* dalam pembelajaran matematika.
- 3) Populasi penelitian berada pada semua jenjang pendidikan.
- 4) Desain penelitian yaitu *experimental* atau *quasi experimental* atau *development* yang memuat uji efektivitas.
- 5) Sampel dan populasi penelitian berasal dari dalam maupun luar Indonesia.
- 6) Memuat nilai pre-post atau eksperimen-kontrol (rata-rata dan standar deviasi), jumlah sampel, nilai uji statistik (Uji T, Uji F, n-gain) lainnya.

Adapun kriteria eksklusi yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1) Tahun publikasi penelitian adalah 2015 sampai 2023.
- 2) Bahasa yang digunakan adalah bahasa Indonesia dan bahasa Inggris.

- 3) Jenis publikasi mencakup artikel, prosiding dari konferensi dalam pembelajaran matematika.
- 4) Artikel terindeks *Crossreff*, *Scopus*, Sinta (Kemenristekdikti) dan terbuka aksesnya.

Setelah menentukan kriteria tersebut, kemudian mencari literatur. Dalam penelitian ini menggunakan aplikasi *dekstop* yaitu *Publish or Perrish 8* dalam database *DOAJ*, *Crossreff*, *Scopus* dan *Google Scholar* dengan menggunakan kata kunci “*project-based learning mathematics*” rentang tahun 2015-2023. Pencarian literatur pada penelitian ini dilakukan pada rentang waktu bulan Maret – Oktober 2023.

c. Menentukan pengkodean

Setelah penelitian-penelitian yang sesuai dengan kriteria baik inklusi maupun eksklusi dikumpulkan, langkah selanjutnya adalah menentukan pengkodean. Pengkodean dilakukan untuk mengadministrasikan penelitian-penelitian yang akan diagregasikan dalam meta-analisis. Dalam penelitian ini dilakukan pengkodean berupa nama peneliti, judul penelitian, tahun publikasi, lokasi penelitian, jumlah sampel, jenis desain, jenjang pendidikan, media yang digunakan, variabel terikat yakni kemampuan matematis (*hard skills*), teknik pengambilan sampel, nilai uji statistik, hipotesis penelitian, dan hasil atau temuan penelitian. Dalam Rosdiana (2021) data pengkodean dapat diklasifikasikan dalam tiga kategori yakni karakteristik studi, karakteristik publikasi dan data untuk menentukan ukuran efek.

d. Menghitung ukuran efek (*effect size*)

Data yang dikumpulkan selama proses pengkodean digunakan untuk mengestimasi ukuran efek untuk masing-masing studi. Ukuran efek merupakan ukuran yang mencerminkan besarnya efek yang sedang diteliti dan dapat mencakup perbedaan antara dua kelompok atau kekuatan hubungan antara dua variabel. Setelah menentukan ukuran efek keseluruhan, langkah berikutnya adalah melakukan evaluasi terhadap heterogenitas dengan menggunakan uji Q.

Setelah menentukan ukuran efek setiap studi, selanjutnya dilakukan penggabungan ukuran efek (*summary effect*) yakni dengan *fixed effect model*

(model efek tetap) dan *random effect model* (model efek acak). Kemudian dilakukan konversi hasil *summary effect* ke nilai r .

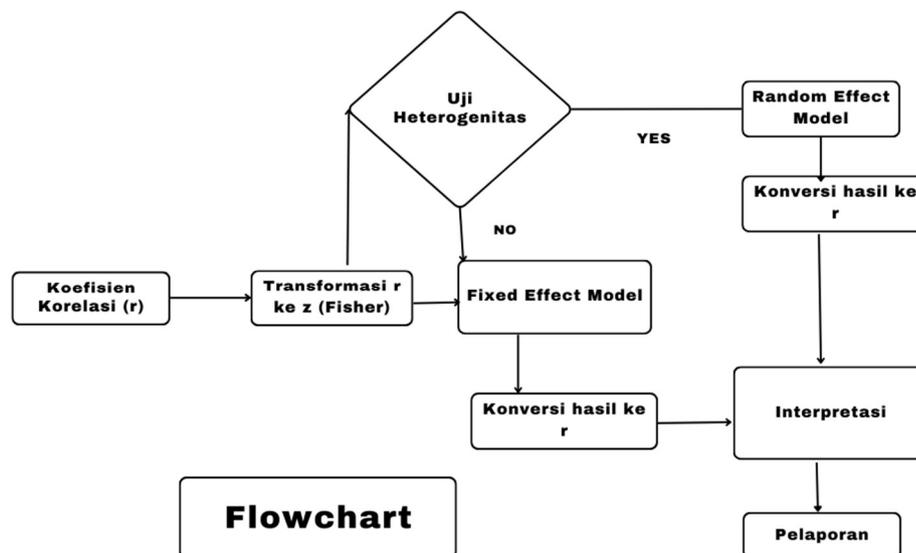
e. Koreksi bias dan prosedur umum dalam meta-analisis.

Setelah melakukan interpretasi, selanjutnya dilakukan publikasi bias. Bias publikasi dapat mengancam validitas kesimpulan dalam tinjauan sistematis dengan menggunakan meta-analisis. Sebenarnya, tingkat kepercayaan terhadap kesimpulan ini dapat berkurang jika didasarkan pada literatur yang terpengaruh bias publikasi. Oleh karena itu, langkah penting dalam meta-analisis adalah mengevaluasi sejauh mana dampak bias publikasi, sangat kecil (artinya studi yang tidak dimasukkan tidak akan mengubah hasil meta-analisis secara signifikan), sedang (artinya studi yang tidak dimasukkan akan mengubah hasil secara tidak signifikan), atau besar (artinya penelitian yang tidak dimasukkan akan mengubah hasil secara signifikan).

f. Penyusunan Laporan Hasil Meta-Analisis.

Membuat laporan hasil meta-analisis pada prinsipnya sama dengan laporan hasil penelitian yang lain.

Adapun langkah meta-analisis pada penelitian ini adalah menggunakan meta-analisis korelasi yang digambarkan seperti pada Gambar 3.1 berikut.



Gambar 3. 1 Flowchart Langkah Meta-analisis Korelasi

3.2 Variabel Penelitian

Menurut Purwanto (Amin *et al.*, 2020) variabel penelitian memiliki sifat membedakan satu unsur dengan lainnya dari suatu populasi. Variabel penelitian terdapat dua jenis yaitu variabel terikat dan variabel bebas. Variabel terikat merupakan variabel yang tidak dipengaruhi variabel lainnya. Variabel bebas adalah variabel yang mempengaruhi variabel terikat. Dalam penelitian ini yang menjadi variabel terikat adalah *hard skills* dalam pembelajaran matematika. Adapun dalam penelitian ini model pembelajaran *project-based learning* sebagai variabel bebasnya.

3.3 Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh publikasi ilmiah diantaranya jurnal penelitian, skripsi dan artikel yang berkaitan dengan *project-based Learning* dan *hard skills* dalam pembelajaran matematika. Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini menggunakan teknik *purposive sampling*. Menurut Sugiyono (2022) *purposive sampling* merupakan teknik pengambilan sampel yang didasarkan pada pertimbangan khusus dengan tujuan untuk memastikan bahwa data yang dihasilkan akan memiliki tingkat representasi yang lebih baik. Dalam penelitian meta-analisis pertimbangan khusus yang dimaksud adalah kriteria inklusi dan kriteria eksklusi yang telah ditetapkan sebagaimana dijelaskan pada metode penelitian poin b (menentukan penelitian yang relevan). Adapun sampel dalam penelitian ini merupakan artikel ilmiah dengan tahun publikasi 2015 hingga 2023 yang memenuhi kriteria inklusi dan kriteria eksklusi yaitu sebanyak 126 penelitian dengan 144 data yang akan disintesis. Sampel dikumpulkan pada rentang waktu Maret hingga Oktober 2023. Dari 126 data penelitian yang akan disintesis, sebanyak 26 penelitian ditemukan memiliki hasil penelitian yang tidak signifikan. Ditinjau dari jenjang pendidikan dapat diklasifikasikan sebagai berikut sebanyak 32 data jenjang pendidikan dasar, sebanyak 49 jenjang menengah pertama, sebanyak 32 jenjang menengah atas, dan sebanyak 31 jenjang perguruan tinggi. Selanjutnya ditinjau dari penggunaan media pembelajaran yaitu sebanyak 41 media digital, sebanyak 20 media manual dan sebanyak 83 tidak menggunakan media pembelajaran.

3.4 Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain penelitian *systematic review* dengan pendekatan kuantitatif melalui meta-analisis. Meta analisis merupakan *systematic review* dengan perhitungan statistik (Retnawati *et al.*, 2018). *Systematic review* adalah pendekatan sistematis dalam penelitian dokumen yang digunakan untuk menggabungkan temuan-temuan penelitian (Latifah *et al.*, 2022). Menurut Durlak, Hoffer & Leutner (Ridwan *et al.*, 2022) meta analisis yaitu mencari dan mengenali semua artikel penelitian yang relevan, mengelompokkan artikel-artikel yang sesuai, mengukur dampaknya, melakukan analisis statistik berdasarkan ukuran dampak, dan menilai hasilnya.

3.5 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini adalah dokumentasi. Menurut Sugiyono (2022) dokumentasi merupakan teknik yang dilakukan untuk mendapatkan informasi berupa dokumen antara lain tulisan, gambar dan karya-karya penting. Dalam penelitian ini dokumentasi berupa hasil belajar peserta didik yang merupakan *hard skills* dalam pembelajaran matematika kelas eksperimen dan kelas kontrol pada sampel publikasi ilmiah serta data statistik lain yang diperlukan.

3.6 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian meta-analisis adalah lembar pemberian kode yang diadaptasi dari instrumen pengkodean penelitian (Larasati, 2022). Lembar tersebut memuat kategori pengkodean artikel-artikel yang akan disintesis. Pada penelitian ini lembar pemberian kode memuat nama peneliti, judul penelitian, tahun publikasi, lokasi penelitian, waktu akses jurnal, indeks jurnal, jumlah sampel, jenis desain penelitian, jenjang pendidikan, media yang digunakan, variabel terikat yakni kemampuan matematis (*hard skills*), teknik pengambilan sampel, nilai uji statistik, hipotesis penelitian, dan hasil atau temuan penelitian serta alamat URL jurnal.

3.7 Teknik Analisis Data

Penelitian ini menggunakan meta-analisis korelasi yang terdiri dari dua komponen utama yaitu perhitungan *effect size* dan *summary effect*. Perhitungan *effect size* menggunakan rumus-rumus Cohen's (Retnawati *et al.*, 2018) sebagai berikut:

1. Menghitung *Effect Size* masing-masing studi (artikel penelitian)

Langkah pertama yaitu menentukan simpangan baku gabungan (*SD pooled*) menggunakan persamaan berikut

$$SD_{pooled} = \sqrt{\frac{(N_E - 1)SD_E^2 + (N_C - 1)SD_C^2}{(N_E + N_C - 2)}} \quad \text{pers (3.1)}$$

Keterangan:

SD_{pooled} = Simpangan baku gabungan

N_E = Jumlah sample kelas eksperimen

N_C = Jumlah sample kelas kontrol

SD_E = Simpangan baku kelas eksperimen

SD_C = Simpangan baku kelas kontrol

Langkah selanjutnya setelah mendapatkan nilai SD_{pooled} yaitu menentukan nilai *effect size* Cohen's tiap-tiap studi menggunakan persamaan berikut

$$d = \frac{\bar{X}_E - \bar{X}_C}{SD_{pooled}} \quad \text{pers (3.2)}$$

Keterangan:

d = Effect size Cohen's

\bar{X}_1 = rerata nilai/skor kelas eksperimen

\bar{X}_2 = rerata nilai/skor kelas kontrol

SD_{pooled} = Simpangan baku gabungan

Adapun studi yang melaporkan korelasi antara dua variabel, maka *effect size* (r) merupakan koefisien korelasi antara kedua variabel. Namun dalam studi yang hanya dilaporkan nilai F dan t, maka kedua nilai tersebut dapat ditransformasikan ke r dengan persamaan berikut (Retnawati et al., 2018)

$$\begin{aligned} F &= t^2 \\ t &= \sqrt{F} \\ r &= \frac{t}{\sqrt{t^2 + N - 2}} \end{aligned} \quad \text{pers (3.3)}$$

Keterangan:

N = Ukuran sampel total

F = Nilai F hitung hasil uji statistik

t = Nilai t hitung hasil uji statistik

r = *effect size*

Yunita et al (2021) membuat kategori tingkat ukuran efek berdasarkan interval pada Tabel 3.1 berikut:

Tabel 3. 1 Kategori Kelompok *Effect Size* Interpretasi *Cohen's*

No	Nilai <i>effect size</i>	Interpretasi
1	0,00-0,19	Diabaikan
2	0,20-0,49	Kecil
3	0,50-0,79	Sedang
4	0,80-1,29	Besar
5	1,30-keatas	Sangat Besar

Cohen's (Yunita et al., 2021)

Menurut Retnawati *et al* (2018) dalam meta-analisis, meskipun r merupakan ukuran efek namun r tersebut tidak serta merta dapat digunakan dalam menentukan analisis lanjut (*summary effect*). Sehingga setelah diperoleh nilai r kemudian harus ditransformasikan ke dalam nilai z Fisher karena menurut Card (Retnawati *et al.*, 2018) distribusi sampel r disekitar populasi adalah miring (*skewed*) kecuali untuk ukuran sampel yang besar, adapun distribusi sampel z Fisher disekitar populasi adalah simetris. Adapun untuk nilai z Fisher diperoleh dengan rumus berikut:

$$z = 0.5 \times \ln \frac{1+r}{1-r}$$

$$Vz = \frac{1}{N-3} \quad \text{pers (3.4)}$$

Keterangan:

r = koefisien korelasi

z Fisher = nilai transformasi r

Vz = Variansi z

SEz = standar eror z

Dalam penelitian ini untuk menentukan ukuran efek setiap studi, ukuran efek gabungan (*Summary effect*), *Forest plot* dan *Funnel Plot* akan dilakukan menggunakan *software* JASP versi 0.18.1.0 yang rilis pada 29 september 2023. *Software* ini juga akan digunakan untuk menentukan ukuran efek pada variabel moderator dan bias publikasi.

Setelah melakukan interpretasi hasil meta-analisis kemudian dilakukan pemeriksaan publikasi bias. Menurut (Retnawati *et al.*, 2018) apabila tidak terjadi bias publikasi maka *summary effect* penelitian akan didistribusikan secara simetris. Sebaliknya jika terjadi bias publikasi maka simetris diatas, beberapa penelitian hilang ditengah dan lebih banyak lagi penelitian yang hilang di bagian bawah. Hal ini bisa dilihat melalui *funnel plot*.

Selain dengan *funnel plot*, bias publikasi juga dapat dilihat dari nilai *rank correlation* dan *regression method*. Keduanya merupakan pengembangan uji statistik dari *funnel plot*. Dengan hipotesis nol *funnel plot* tidak simestris, jika nilai *p-value two side* $< \alpha$ maka hipotesis nol ditolak atau dengan kata lain *funnel plot* simestris artinya tidak terjadi bias publikasi (Retnawati *et al.*, 2018).

3.8 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian meta-analisis ini akan dilakukan pada rentang waktu sebagaimana tercatat dalam Tabel 3.2. Adapun tempat penelitian dilaksanakan secara fleksibel hal ini sesuai dengan karakteristik meta-analisis yakni penelitian dengan penelusuran hasil penelitian yang dipublikasi melalui laman jurnal online *open access* melalui aplikasi *Publish and Perrish, Scopus, Google Scholar, DOAJ* dan *Crossreff*. Dilaksanakan di Program Studi Pendidikan Matematika, Pascasarjana Universitas Siliwangi, Tasikmalaya dan Kota Tasikmalaya, Jawa Barat.

Tabel 3. 2 Timeline Penelitian

No.	Kegiatan	Bulan					
		Sept 2023	Okt 2023	Nov 2023	Des 2023	Jan 2024	Feb 2024
1	Penerimaan SK pembimbing penelitian						
2	Pengajuan judul penelitian						
3	Pembuatan proposal penelitian						
4.	Seminar proposal penelitian						
5	Revisi proposal penelitian						
6	Pencarian literatur						
7	Pengkodingan literatur						
8	Pengolahan data						
9	Penyusunan dan penyelesaian tesis						
10	Sidang tesis						