

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Desain Penelitian yang Digunakan**

Penelitian ini akan melalui beberapa tahap yang kemudian akan didapatkan hasil analisis secara komprehensif hasil temuan dari sejumlah studi primer. Hal ini bermaksud bahwa penelitian kuantitatif ini bersifat observasional retrospektif. Melalui metode meta-analisis, peneliti melakukan rekapitulasi data tanpa melakukan manipulasi terhadap subjek.

Sumber data yang dimaksud pada studi ini adalah beberapa hasil penelitian yang sudah terpublikasi melalui artikel yang dapat ditemukan melalui mesin pencari secara nasional. Adapun artikel lainnya didapatkan melalui prosiding atau hasil seminar yang telah menjadi jurnal terpublikasi. Topik artikel yang menjadi sumber data tentu sesuai dengan judul penelitian, yaitu artikel yang memuat model-model pembelajaran yang berorientasi *HOTS* terhadap kemampuan representasi dalam pembelajaran matematika.

Selanjutnya sesuai dengan tahap penelitian dengan meta-analisis menurut Cooper melalui 7 tahap, yaitu: 1) Memberikan pendefinisian penelitian, menentukan tujuan literatur; 2) Menentukan formulasi/ kriteria inklusi penelitian; 3) Melakukan literatur penelitian; 4) Mengumpulkan penelitian dari hasil seleksi studi yang dibutuhkan; 5) Mengekstraksi data; 6) Menganalisis dan mengintegrasikan data; dan 7) Membuat interpretasi dan menyusun hasil (H. Cooper, 2015)

#### **3.2 Kriteria Inklusi**

Terdapat dua jenis pembagian dari populasi, yaitu eksklusif dan inklusif. Pada penelitian ini, dibutuhkan kriteria inklusi yakni karakteristik subjek penelitian pada populasi target dan populasi terjangkau. (Ramdhan, 2021). Hal ini ditujukan agar memiliki fokus penelitian.

Untuk memudahkan pada kriteria inklusi, dapat digunakan metode *PICOS framework*, yakni *Population* (Populasi), *Intervention* (intervensi), *Comparison* (perbandingan), *Outcome* (hasil) dan *Study Design* (desain penelitian). Sehingga didapatkan kriteria inklusi untuk penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Populasi: Artikel yang berupa hasil penelitian terhadap peserta didik pada usia wajib belajar 12 tahun yaitu pada jenjang SD/Sederajat, SMP/Sederajat, dan SMA/Sederajat.
2. Intervensi: Artikel yang memiliki tindakan terhadap kelas eksperimen yang memuat pembelajaran dengan model berorientasi *HOTS* yakni *Discovery/Inquiry Learning, Problem Based Learning/PBL* dan *Project-based Learning/PjBL*.
3. Pembandingan: Artikel dengan studi pembandingan dari kelas eksperimen yaitu berupa kelas kontrol atau dengan metode selain berorientasi *HOTS* (*non-HOTS*)
4. Hasil: Artikel yang memiliki hasil dengan target terhadap kemampuan representasi matematis peserta didik.
5. Desain penelitian: Artikel terpilih adalah artikel yang memuat metode penelitian kuasi eksperimen dengan terdapat kelas eksperimen atau kelas dengan pembelajaran berorientasi *HOTS* dan kelas kontrol atau kelas dengan pembelajaran tidak berorientasi *HOTS* seperti batasan pada nomor dua dan tiga tersebut.

Hal lain yang menjadi kriteria inklusi ini adalah hasil penelitian yang ditulis dalam artikel terpublikasi pada jurnal dengan indeks Garuda atau Sinta 1 hingga 6 dan atau artikel hasil prosiding yang sudah terpublikasi. Artikel yang tidak terpublikasi atau masih dalam bentuk *file* penelitian yang hanya terpublikasi untuk *platform academica* lokal tidak dilibatkan karena memiliki jangkauan terbatas untuk mengaksesnya. Sedangkan tujuan indeks Garuda atau Sinta 1 hingga Sinta 6 adalah salah satu bentuk tujuan agar penelitian ini lebih reliabel dengan cara melalui jurnal yang sudah tersertifikasi dengan baik melalui indeks tersebut yang telah melalui proses *review* ahli yang bersangkutan. Dari keterangan kriteria inklusi ini, disimpulkan bahwa studi yang masuk untuk menjadi studi primer hanyalah dalam bentuk artikel dari jurnal atau prosiding saja, sehingga penelitian dalam bentuk tugas akhir hanya diperlukan untuk menjadi hasil tinjauan berlanjut sebagai pendukung data statistik yang akan dilakukan. Hasil studi dalam bentuk tugas akhir mahasiswa ini dinamakan *Grey Literature* atau penelitian semu yang kemudian akan dijelaskan pada Bab IV.

Kriteria selanjutnya, artikel yang termuat adalah hasil penelitian yang terjadi di pendidikan Indonesia dan ditulis oleh penulis asal Indonesia dalam kurun waktu yang tidak ditentukan (sejak penelitian berorientasi *HOTS* dilakukan) hingga Bulan Oktober Tahun 2022. Hal ini berdasarkan hasil penelitian terdahulu yang penulis lakukan melalui sebuah artikel dalam bentuk *Systematic Literature Review*. Sedangkan tujuan penentuan artikel dalam skala Nasional adalah sebagai salah satu tujuan pengkajian penelitian yakni untuk melihat efektivitas model pembelajaran berorientasi *HOTS* terhadap kemampuan representasi yang diharapkan menjadi bahan evaluasi dan rekomendasi yang berguna untuk Nasional.

Selanjutnya, diperlukan ukuran sampel, rata-rata, standar deviasi yang menjadi data statistik yang akan dihitung pada penelitian ini. Jika kemudian terdapat artikel yang tidak didapatkan data tersebut, dapat diambil melalui data ukuran sampel dan hasil *t-value* atau *p-value* untuk dilakukan perhitungan dari ukuran efek. Sehingga beberapa hal yang akan termuat dalam penelitian ini adalah informasi jenjang pendidikan, ukuran sampel penelitian, materi pembelajaran dan demografi penelitian tersebut.

### 3.3 Strategi Pencarian Literatur

Berdasarkan kriteria inklusi yang telah dipaparkan, bahwa perlunya artikel ilmiah yang sudah terindeks Garuda atau Sinta 1 hingga Sinta 6, maka penelitian ini diperlukan mesin pencari yang memuat jurnal yang terindeks tersebut dalam skala Nasional. Sehingga penulis memiliki strategi untuk menggunakan mesin pencari bernama *Google Scholar* atau *Google Cendekia* secara bahasa, dengan alamat <https://scholar.google.com>. Hal ini dilakukan dalam dukungan sebuah tujuan bahwa penelitian ini akan dilakukan dari Nasional, oleh Nasional dan untuk Nasional yakni dikembalikan dalam bentuk hasil penelitian studi meta-analisis mengenai efektifitas penggunaan model pembelajaran berorientasi *HOTS* terhadap kemampuan representasi matematis peserta didik.

Dari berbagai penelitian yang kemudian didapatkan, yakni mengenai studi dengan topik pembelajaran dengan model pembelajaran yang berorientasi *HOTS*, yakni model pembelajaran *Discovery Learning/ Inquiry Learning (DL/IL)*, *Problem Based Learning (PBL)*, dan *Project Based Learning (PjBL)* terhadap kemampuan representasi matematis siswa. Melalui kata kunci yakni “*Discovery Learning*,

kemampuan representasi matematis” atau “Penemuan, kemampuan representasi matematis”, “*Inquiry Learning*, kemampuan representasi matematis” atau “inkuiri, kemampuan representasi matematis”, “*Problem Based Learning*, kemampuan representasi matematis” atau “Pembelajaran berbasis masalah, kemampuan representasi matematis”, dan “*Project Based Learning*, kemampuan representasi matematis” atau “Pembelajaran berbasis proyek/projek, kemampuan representasi matematis” dan melalui beberapa usaha lain mencari studi penelitian berbantuan aplikasi *Publish or Perish (PoP)* yang di *setting* menjadi pencarian *Google Scholar*, didapatkan hasil penelusuran sebagai berikut.

**Tabel 3. 1** Daftar Laman yang Mempublikasi Model Berorientasi *HOTS*

No.	Nama Jurnal/Prosiding/Afiliasi Tugas Akhir	Link Website
1	PLUSMINUS: Jurnal Pendidikan Matematika	<a href="https://doi.org/10.31980/plusminus.v1i2.1263">https://doi.org/10.31980/plusminus.v1i2.1263</a>
2	Judika (Jurnal Pendidikan Unsika)	<a href="https://journal.unsika.ac.id/index.php/judika/article/view/5496">https://journal.unsika.ac.id/index.php/judika/article/view/5496</a>
3	PLUSMINUS: Jurnal Pendidikan Matematika	<a href="https://doi.org/10.31980/plusminus.v2i2.1868">https://doi.org/10.31980/plusminus.v2i2.1868</a>
4	PYTHAGORAS: Jurnal Pendidikan Matematika	<a href="https://journal.uny.ac.id/index.php/pythagoras/article/view/8489">https://journal.uny.ac.id/index.php/pythagoras/article/view/8489</a>
5	Variabel	<a href="https://dx.doi.org/10.26737/var.v3i1.1317">https://dx.doi.org/10.26737/var.v3i1.1317</a>
6	Delta-Pi: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika	<a href="http://dx.doi.org/10.33387/dpi.v3i1.126">http://dx.doi.org/10.33387/dpi.v3i1.126</a>
7	Suska Journal of Mathematics Education	<a href="http://dx.doi.org/10.24014/sjme.v5i2.7357">http://dx.doi.org/10.24014/sjme.v5i2.7357</a>
8	Jurnal Pendidikan Matematika Universitas Lampung	<a href="http://jurnal.fkip.unila.ac.id/index.php/MTK/article/view/19675">http://jurnal.fkip.unila.ac.id/index.php/MTK/article/view/19675</a>
9	Alphamath: Journal of Mathematics Education	<a href="http://dx.doi.org/10.30595/alphamath.v4i2.7358">http://dx.doi.org/10.30595/alphamath.v4i2.7358</a>
10	JPMIPA: Jurnal Pengajaran MIPA	<a href="http://jurnal.upi.edu/penelitian-pendidikan/view/1400/pembelajaran-matematika-dengan-metode-penemuan-terbimbing-untuk-meningkatkan-kemampuan-representasi-dan-pemecahan-masalah-matematis-siswa-smp.html">http://jurnal.upi.edu/penelitian-pendidikan/view/1400/pembelajaran-matematika-dengan-metode-penemuan-terbimbing-untuk-meningkatkan-kemampuan-representasi-dan-pemecahan-masalah-matematis-siswa-smp.html</a>
11	JIMPMat: Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Matematika	<a href="https://jim.unsyiah.ac.id/pendidikan-matematika/article/view/10828">https://jim.unsyiah.ac.id/pendidikan-matematika/article/view/10828</a>
12	Jurnal Pendidikan Matematika Universitas Lampung	<a href="http://jurnal.fkip.unila.ac.id/index.php/MTK/article/view/12244">http://jurnal.fkip.unila.ac.id/index.php/MTK/article/view/12244</a>
13	Jurnal Pedagogi Matematika	<a href="https://journal.student.uny.ac.id/index.php/jpm/article/view/11175">https://journal.student.uny.ac.id/index.php/jpm/article/view/11175</a>

No.	Nama Jurnal/Prosiding/Afiliasi Tugas Akhir	Link Website
14	Jurnal Pendidikan Matematika Universitas Lampung	<a href="http://jurnal.fkip.unila.ac.id/index.php/MTK/article/view/6363">http://jurnal.fkip.unila.ac.id/index.php/MTK/article/view/6363</a>
15	Jurnal Pendidikan Matematika Universitas Lampung	<a href="http://jurnal.fkip.unila.ac.id/index.php/MTK/article/view/19006">http://jurnal.fkip.unila.ac.id/index.php/MTK/article/view/19006</a>
16	Jurnal Pendidikan Matematika Universitas Lampung	<a href="http://jurnal.fkip.unila.ac.id/index.php/MTK/article/view/13516">http://jurnal.fkip.unila.ac.id/index.php/MTK/article/view/13516</a>
17	INSPIRATIF: Jurnal Pendidikan Matematika	<a href="https://jurnal.unimed.ac.id/2012/index.php/jpmi/article/view/34157/18148">https://jurnal.unimed.ac.id/2012/index.php/jpmi/article/view/34157/18148</a>
18	Jurnal Pendidikan Matematika Universitas Lampung	<a href="http://jurnal.fkip.unila.ac.id/index.php/MTK/article/view/14551/">http://jurnal.fkip.unila.ac.id/index.php/MTK/article/view/14551/</a>
19	UPI	<a href="http://repository.upi.edu/18365/">http://repository.upi.edu/18365/</a>
20	UPI	<a href="http://repository.upi.edu/20542/">http://repository.upi.edu/20542/</a>
21	UPI	<a href="http://repository.upi.edu/20935/">http://repository.upi.edu/20935/</a>
22	UPI	<a href="http://repository.upi.edu/11556/">http://repository.upi.edu/11556/</a>
23	UPI	<a href="http://repository.upi.edu/7496/">http://repository.upi.edu/7496/</a>
24	UIN Sumatera	<a href="http://repository.uinsu.ac.id/4324/">http://repository.uinsu.ac.id/4324/</a>
25	IAIN Batusangkar Sumatera	<a href="https://repo.iainbatusangkar.ac.id/xmlui/handle/123456789/11695">https://repo.iainbatusangkar.ac.id/xmlui/handle/123456789/11695</a>

Berawal dengan didapatkan 143 publikasi berupa artikel, prosiding, dan tugas akhir mahasiswa (berupa skripsi, tesis atau disertasi) kemudian didapatkan 18 studi primer berupa artikel dari jurnal atau prosiding, dan didapatkan 6 studi primer dalam bentuk tugas akhir mahasiswa pada Tabel 3.1 yang merupakan hasil penelusuran yang telah melalui seleksi sesuai dengan kriteria inklusi yang ditetapkan.

### 3.4 Instrumen Penelitian

Setelah ditetapkan strategi pencarian literatur, perlu diketahui juga mengenai instrumen penelitian yang digunakan. Pada penelitian ini, instrumen dalam penelitian ini adalah lembar pengkodean (*coding*). Sebelumnya, dilakukan pembuatan formulir pengkodean yang mengikuti lembaran protokol skema pengkodean yang sudah ditetapkan dan divalidasi berdasarkan kriteria inklusi dan karakteristik studi yang ditetapkan. Selain itu formulir pengkodean juga diberikan informasi statistik sesuai dengan kebutuhan rumus yang digunakan.

Proses pengkodean atau yang disebut dengan ekstraksi data ini dilakukan dengan seksama dan sangat penuh hati-hati agar mengesampingkan potensi

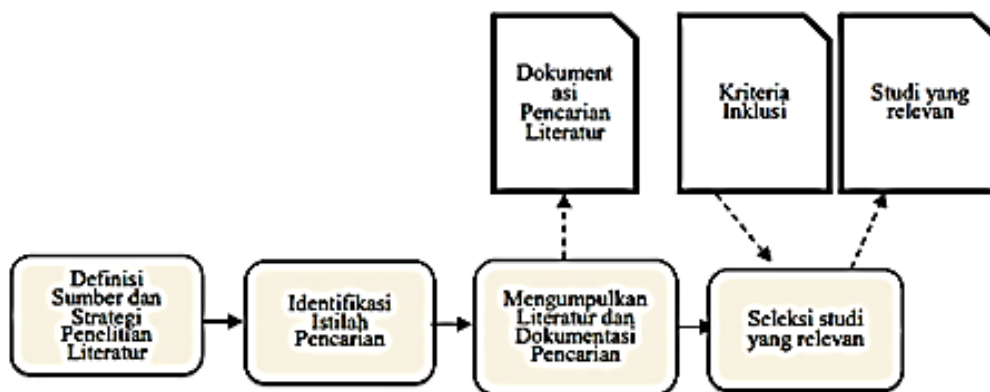
kesalahan atau bias yang akan terjadi (Orwin & Vevea, 2009). Dalam hal ini, tentu pengkodean harus dilakukan oleh ahli. Setelah dilakukan pengkodean, dilanjutkan dengan melakukan ekstraksi dan pengkodean data yang ditemukan dalam penelitian ini berdasarkan kualitas data yakni yang telah memenuhi beberapa syarat yang sudah ditetapkan sebelumnya. Dalam hal ini, beberapa hal yang ada pada lembar pengkodean yaitu:

1. Informasi berupa identitas yang melakukan pengkodean berupa nama, pendidikan, pekerjaan dan email pengkode.
2. Petunjuk pengkodean yaitu berupa kalimat yang memberikan arahan mengenai teknis yang perlu dilakukan oleh pengkode.
3. Pengkodingan dilakukan pada lembar tabel pada perangkat lunak dengan format nomor, kode artikel, sitasi, data statistik, jenis model pembelajaran berorientasi *HOTS*, jenjang pendidikan, ukuran sampel, materi pembelajaran, demografi penelitian, pengindeks, tahun publikasi, tipe publikasi, nama jurnal/prosiding, email dan *link* penelusuran.

Selengkapnya, hasil lembar pengkodean dari ahli (*coder*) dilampirkan pada Lampiran B5 dan B6.

### 3.5 Penelusuran Studi

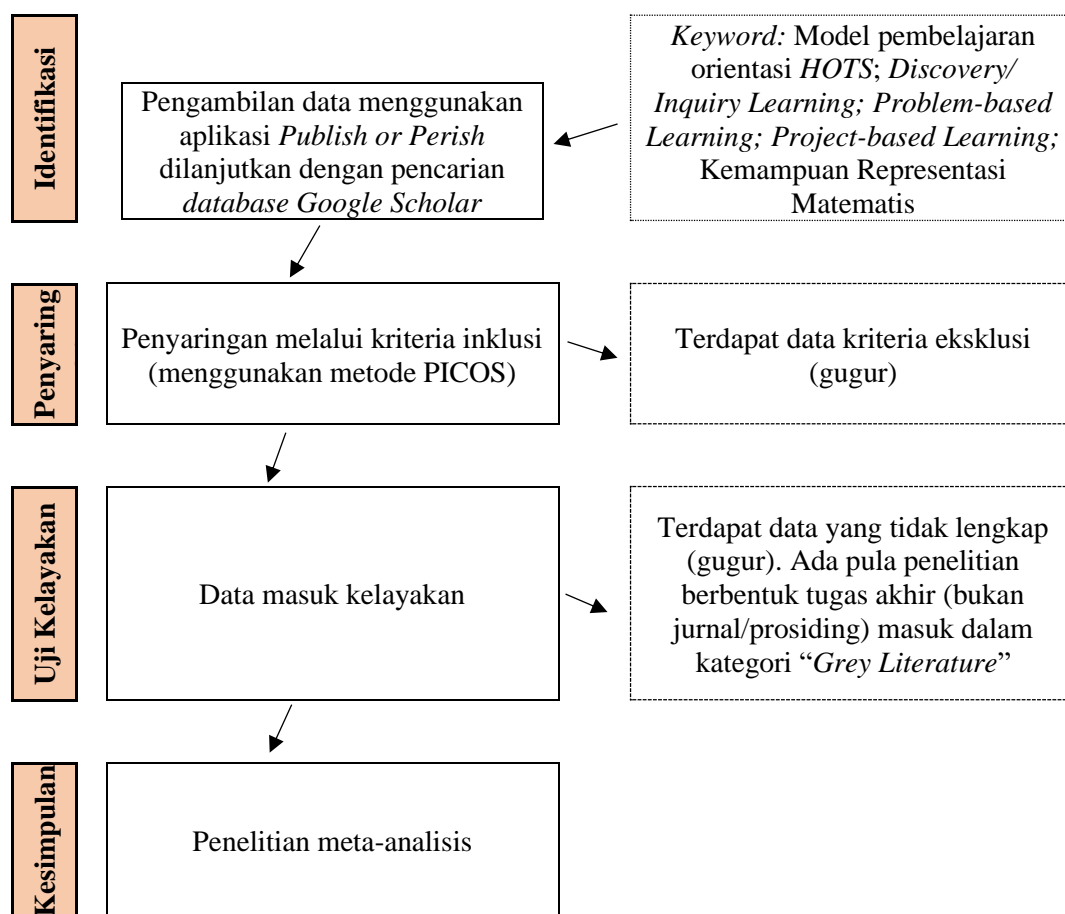
Penentuan seleksi studi juga berdasar kepada kriteria inklusi. Melalui protokol PRISMA, penelusuran artikel akan melalui empat tahap yakni, identifikasi (*identification*), penyaringan (*screening*), kelayakan (*eligibility*) dan akhirnya didapatkan artikel yang layak ikut serta (*included*) seperti gambar 3.1 yang merupakan hasil adaptasi dari Cooper berikut.



**Gambar 3. 1** Proses Seleksi Studi

(Juandi & Tamur, 2020)

Selanjutnya secara detail, digambarkan penerapan protokol PRISMA pada studi ini sebagai berikut.



**Gambar 3. 2** Alur Protokol PRISMA

### 3.6 Alur Ekstraksi Data

Ekstraksi data kemudian dilakukan dengan cara pengkodean artikel yang telah lulus seleksi studi sesuai dengan kriteria inklusi. Pengkodean ini adalah bentuk mendapatkan label secara numerik sebagai instrumen penelitian. Sehingga ada beberapa pengkodean yang terjadi dalam proses meta-analisis ini seperti pada data penulis dan data statistik lainnya. Hal ini dilakukan dengan mentransformasikan data menjadi numerik yang dapat ditabulasi dan dihitung sehingga memberikan kemudahan proses pengumpulan dan analisis data. (Hasanah, 2021)

Selanjutnya ekstraksi data dilakukan oleh dua orang *coder* ahli dalam studi meta-analisis dengan tujuan agar proses ini valid dan kredibel (H. Cooper dkk., 2019; Orwin & Vevea, 2009). Proses pengkodean akan dilakukan dalam bentuk



tabel yang memuat beberapa informasi yang dibutuhkan dalam penelitian. Hal ini diharapkan akan menjadi efektif dan efisien dalam proses *screening* sehingga apabila ditemukan kasus terdapat data yang masih belum diketahui melalui hasil kajian artikel, maka penulis perlu melakukan korespondensi dengan peneliti studi primer tersebut baik melalui pengiriman email ataupun lainnya.

Sebelum melakukan ekstraksi data, para *coder* sudah diberikan protokol ekstraksi data berupa lembaran informasi yang memuat deskripsi dan ilustrasi item-item pada lembar pengkodean (Lihat lampiran B1) yang dilakukan oleh peneliti (Lihat lampiran B8), *coder 1* (C1) (Lihat lampiran B9), dan *coder 2* (C2) (Lihat lampiran B10).

Pada tahap selanjutnya, diperlukan uji reliabilitas menggunakan uji Kappa Cohen's (H. Cooper dkk., 2019) dengan tujuan mengetahui proporsi hasil pengkodean dari dua *coder*. (Lipsey & Wilson, 2001). Adapun uji Kappa ini bisa dilakukan menggunakan rumus berikut.

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

(McHugh, 2012)

Keterangan:

$\Pr(a)$  = persetujuan terobservasi yang baru (*actual observed agreement*)

$\Pr(e)$  = persetujuan kesempatan (*chance agreement*)

Selain menggunakan rumus manual, bisa juga dilakukan berbantuan aplikasi SPSS. Pada proses ini penulis menggunakan aplikasi SPSS versi 26. Setelah didapatkan hasilnya kemudian diinterpretasikan melalui klasifikasi koefisien Kappa (Viera & Garrett, 2005) melalui tabel berikut.

**Tabel 3. 2** Interpretasi Kesepakatan Kappa Cohen's

<b>Kappa (k)</b>	<b>Interpretasi</b>
<b><math>k &lt; 0,00</math></b>	Kesepakatan yang tidak disetujui
<b><math>0,00 \leq k &lt; 0,20</math></b>	Kesepakatan yang sedikit disetujui
<b><math>0,20 \leq k &lt; 0,40</math></b>	Kesepakatan yang adil
<b><math>0,40 \leq k &lt; 0,60</math></b>	Kesepakatan yang sedang
<b><math>0,60 \leq k &lt; 0,80</math></b>	Kesepakatan yang kuat disetujui
<b><math>0,80 \leq k &lt; 1,00</math></b>	Kesepakatan yang hampir sempurna
<b><math>k = 1,00</math></b>	Kesepakatan yang sempurna

(H. Cooper dkk., 2019)



### 3.7 Analisis Data

Beberapa rumusan masalah penelitian akan dijawab pada sesi analisis data ini. Beberapa langkah yang akan dilakukan yaitu:

1. Menghitung ukuran efek setiap studi primer secara keseluruhan dan pada setiap karakteristik studi jika terjadi heterogenitas.
2. Melakukan uji heterogenitas dan pemilihan model estimasi yang akan digunakan.
3. Memeriksa bias publikasi data primer.
4. Menghitung *p-value* untuk menguji hipotesis dari penelitian tersebut.

Setelah dilakukan analisis data secara keseluruhan, apabila data tersebut terbukti heterogen, maka selanjutnya dapat dilakukan analisis karakteristik studi atau variabel moderator. Hal ini dilakukan setelah mengetahui model yang diestimasi adalah efek acak (*random effect*) (Haidich, 2010). Proses analisis data ini dilakukan penulis menggunakan bantuan aplikasi *Comprehensive Meta Analysis* (CMA) versi 3.

#### 3.7.1 Analisis Bias Publikasi

Selanjutnya yang harus diperhatikan adalah bias publikasi karena biasanya, sebuah studi cenderung mempublikasikan hasil yang memberikan efek positif tanpa melihat sisi lainnya. Sehingga salah satu cara untuk mencegah kesalahan penyajian hasil temuan tersebut, perlu melakukan uji bias publikasi sebagai upaya memberikan rincian dan bantahan kritik dari hasil studi yang mengandung bias (Juandi dkk., 2021). Uji bias dapat dilakukan melalui hasil *funnel plot*, nilai FSN (*Fail-Safe N*) dan nilai *trim and fill* (Kul dkk., 2018)

Secara rinci, *funnel plot* merupakan proses untuk melihat efek bias publikasi. Jika saat pemrosesan *funnel plot* didistribusikan simetris, maka hal tersebut dapat disimpulkan tidak terdapat bias publikasi. Sedangkan FSN memiliki kegunaan untuk menjadi alternatif bantuan menentukan bias dalam sebuah publikasi dengan berbantuan aplikasi CMA v3.7. Melalui rumus  $\frac{N}{((5(k))+10)}$ , dengan  $N$  adalah hasil perhitungan CMA, dan  $k$  merupakan banyak studi yang terlibat. Jika didapatkan hasil tersebut  $> 1$ , maka dapat disimpulkan bahwa studi yang terlibat secara keseluruhan tahan dari bias publikasi. Terakhir mengenai *Trim and fill*, yang mana perlakuan ini untuk mengetahui jumlah studi yang perlu dieliminasi dari

analisis yang menjadi penyebab bias. Namun daripada itu, CMA dapat menjaga stabilitas dan normalitas dari data bias dengan menggunakan *tools* “one study deleted” (Bernard dkk., 2014).

### 3.7.2 Analisis Heterogenitas

Uji heterogenitas dalam studi ini dilakukan melalui Uji *Q Cochran* dan Uji *Z*. Penggunaan Uji *Q Cochran* ini ketika menguji perbedaan secara signifikan yang terjadi pada studi primer terhadap kemampuan representasi matematis siswa melalui model pembelajaran yang berorientasi *HOTS*. Selain itu, uji *Q* ini digunakan ketika akan melihat pengaruh signifikan yang terjadi pada masing-masing karakteristik studi seperti jenjang pendidikan, ukuran sampel, materi pembelajaran yang digunakan saat penelitian, dan demografi penelitian. Dalam hal ini, diperlukan data nilai-*p* (*p-value*) dan hasil *Q Cochran* (*Q*) untuk menguji signifikansi data tersebut (Higgins dkk., 2003).

Selanjutnya untuk menganalisis pengaruh dari perbandingan pengaruh penerapan model pembelajaran berorientasi *HOTS* dengan model pembelajaran yang tidak berorientasi *HOTS* yaitu menggunakan Uji *Z*. Hal ini diperlukan untuk menentukan uji signifikansi dan memperlihatkan besar ukuran efek rata-rata untuk interval kepercayaan setiap kelas variabel. Selain itu, *nilai p* statistik *Z* pada analisis hipotesis nol digunakan untuk memperkuat data signifikansi penerapan model pembelajaran yang berorientasi *HOTS* terhadap kemampuan representasi matematis peserta didik. Kemudian dapat dilihat untuk diinterpretasi, jika  $Z_{hitung} > Z_{tabel}$  atau  $p - value < 0,05$ , maka hipotesis nol ditolak. (Borenstein dkk., 2021), hal ini dapat ditarik kesimpulan bahwa penerapan model pembelajaran berorientasi *HOTS* memiliki perbedaan yang signifikan terhadap kemampuan representasi matematis peserta didik. Sebaliknya. Jika didapatkan  $Z_{hitung} < Z_{tabel}$  dan  $p > 0,05$ , maka hipotesis nol diterima dengan interpretasi bahwa penerapan model pembelajaran berorientasi *HOTS* tidak memiliki perbedaan yang signifikan terhadap kemampuan representasi matematis peserta didik.

Dalam studi ini, untuk melihat hasil keberpengaruhan penulis menggunakan keduanya, baik nilai *Z* dan *Z* tabel dan dengan melihat hasil *p-value* dari statistik *Z* yang terdapat dalam CMA v.3 dengan nilai taraf signifikansi.

### 3.7.3 Analisis Ukuran Efek

Untuk menganalisis besar ukuran efek dapat digunakan rumus *Hedge's g* dari data rata-rata dan standar deviasi, ukuran efek ini dibutuhkan guna melihat seberapa besar pengaruh hubungan antar variabel dan juga sebagai ringkasan data statistik meta-analisis. Selain itu, ukuran efek juga diperlukan untuk melihat konsistensi setiap studi primer terhadap efek seluruh studi. Berikut adalah rumus *Hedge's g*.

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

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

Keterangan:

$\bar{x}_1$	= Rata-rata kelas eksperimen
$\bar{x}_2$	= Rata-rata kelas kontrol
$SD^*_{pooled}$	= Standar deviasi kedua kelas
$SD_1^2$	= Standar deviasi kelas eksperimen
$SD_2^2$	= Standar deviasi kelas kontrol
$n_1$	= Banyak sampel kelas eksperimen
$n_2$	= Banyak sampel kelas kontrol

Penggunaan rumus di atas disesuaikan dengan ketersediaan informasi statistik dari studi primer. Dalam penelitian ini metrik utama untuk penghitungan ukuran efek dalam ulasan ini adalah *Hedge's g* karena memiliki koreksi bawaan untuk bias untuk ukuran sampel kecil (Borenstein dkk., 2009; Cooper & Hedges, 2009). Matriks *Hedge's g* dikategorikan sebagai perbedaan rata-rata standar (*standardized mean difference*) sehingga memungkinkan untuk memasukan skor dengan skala yang berbeda. Ini relevan dengan kenyataan bahwa penelitian primer tentang pengaruh model pembelajaran berorientasi *HOTS* sering melaporkan skor kemampuan representasi matematis dalam berbagai skala.

Untuk studi yang melaporkan statistik nilai *t*, *F*, atau *p*, rumus konversi seperti *Hedge's g* akan digunakan untuk menghitung perbedaan rata-rata standar untuk perkiraan ukuran efek. Dalam penelitian ini perhitungan ukuran efek rata-rata dan pengujian hipotesis menggunakan perangkat lunak CMA versi 3. Ukuran efek

yang digunakan adalah *Hedge's g* sesuai dengan informasi statistik yang umumnya ditemukan. Interpretasi ukuran efek dilakukan menggunakan klasifikasi dari Cohen yaitu:

**Tabel 3. 3** Interpretasi Ukuran Efek

<b>Rentang Ukuran Efek (Effect Size/ES)</b>	<b>Interpretasi</b>
<b><math>0,00 \leq ES &lt; 0,20</math></b>	Efek dapat diabaikan/ <i>ignored effect</i>
<b><math>0,20 \leq ES &lt; 0,50</math></b>	Efek kecil/ <i>small effect</i>
<b><math>0,50 \leq ES &lt; 0,80</math></b>	Efek sedang/ <i>moderate effect</i>
<b><math>0,80 \leq ES &lt; 1,30</math></b>	Efek kuat/ <i>strong Effect</i>
<b><math>1,30 \leq ES</math></b>	Efek sangat kuat/ <i>very strong effect</i>

(Cohen dkk., 2017)

Melalui pemanfaatan teknologi, maka perhitungan ukuran efek pada penelitian ini dilakukan penulis menggunakan aplikasi CMA v.3.

#### **3.7.4 Analisis Variabel Moderator**

Untuk mengetahui adanya keanekaragaman pada distribusi ukuran efek, maka diperlukan uji heterogenitas. Pada tahap ini akan terdapat dua kategori yakni *fixed effects model* (model efek tetap) dan *random effects model* (model efek acak). Kedua model statistik ini dikembangkan berdasar pada kesimpulan ukuran efek dari data kumpulan studi (Konstantopoulos, 2006). Perbedaan dari kedua hal tersebut dapat dilihat bahwa model efek tetap adalah proses ukuran efek secara konstan, tetapi konstanta yang diperkirakan tidak diketahui dan biasanya digunakan dalam kombinasi dengan asumsi mengenai homogenitas parameter ukuran efek itu sendiri. (Konstantopoulos, 2006). Sedangkan kesamaan dari model efek tetap adalah kegunaannya untuk menghitung ukuran efek dalam populasi (Karada Ğ, 2015). Sedangkan model efek acak memiliki karakteristik heterogenitas studi yang menunjukkan bobot rata-rata dari ukuran efek meta-analisis yang dilakukan oleh kelompok studi terlepas dari bobot setiap studinya. Selain itu, model efek acak ini merupakan kelanjutan dari model efek tetap. Dapat terlihat bahwa model efek tetap merupakan koefisien regresi dengan kovariat tertentu, sedangkan model efek acak merupakan efek spesifik yang tidak dapat dijelaskan setelah mengontrol kovariatnya (Tohari & Hakim, 2014). Model efek tetap ini digunakan ketika uji heterogenitas menunjukkan homogenitas, sementara model efek tetap digunakan ketika uji homogenitas menunjukkan heterogen. Ketika ukuran efek heterogen,

yakni  $Q - value > X^2$  atau  $p < 0,05$  maka homogenitas ditolak (Demir & Basol, 2014). Kesimpulannya terdapat perbedaan yang signifikan secara statistik pada rerata ukuran efek untuk setiap kelompok karakteristik penelitian (Bayır & Bozkurt, 2018).

Selanjutnya, jika ukuran efek antar studi tidak seragam, atau jika model estimasi yang digunakan adalah model efek acak, maka perlu dilakukan analisis karakteristik studi. Jika hal itu terjadi, maka ada beberapa karakteristik yang kemudian perlu diinvestigasi dan dianalisis berdasar pada data primer yang diperoleh. Yakni seperti berikut.

1. Pada jenjang pendidikan, khususnya tingkatan kelas, perlu meninjau PP No. 17 Tahun 2010 dengan menyesuaikan kebutuhan penelitian yakni yang termasuk usia wajib belajar 12 tahun yaitu Sekolah Dasar/Sederajat, Sekolah Menengah Pertama/Sederajat, Sekolah Menengah Akhir/Sederajat.
2. Ukuran sampel dikelompokkan menjadi  $\leq 30$  dan  $> 30$  karena berdasar pada teori statistik mengenai syarat ukur sampel kecil dan sampel besar.
3. Materi penelitian merujuk pada Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar Kurikulum 2004 yang harus dicapai siswa yakni aljabar (operasi hitung persamaan, pertidaksamaan dan fungsi), pengukuran dan geometri (menentukan porsi, sudut, jarak, volume, dan transformasi), peluang dan statistika (menyajikan dan meringkas data), trigonometri (perbandingan, fungsi, persamaan dan identitas trigonometri) dan kalkulus (konsep limit laju perubahan fungsi).
4. Demografi penelitian dilihat pada perbedaan pulau besar dan pulau kecil yang ada di Indonesia, hal ini berdasarkan kategori Badan Pusat Statistik dalam bentuk satuan gugusan pulau besar di Indonesia bahwa terdapat 7 pulau besar di Indonesia yakni Pulau Sumatera, Pulau Jawa, Pulau Kalimantan, Pulau Sulawesi, Pulau Bali dan Nusa Tenggara, Pulau Maluku dan Pulau Papua.