

BAB III

PROSEDUR PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Pelaksanaan meta analisis didasarkan pada komponen dalam desain penelitian. Tahapan meta analisis mencakup langkah-langkah konkret yang dilaksanakan dalam penelitian. Langkah-langkah konkret tersebut dapat dilihat pada diagram dibawah ini:



Gambar 3. 1 Diagram Tahapan Meta Analisis

3.2 Variabel Penelitian

Variabel penelitian dapat mewakili karakteristik yang dapat diukur dan dianalisis untuk menguji hipotesis penelitian. Jenis variabel yang digunakan dalam penelitian ini yaitu variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebas adalah variabel yang dikontrol oleh peneliti agar terlihat efeknya terhadap variabel lain. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah media pembelajaran digital. Variabel terikat adalah variabel yang diukur untuk mengetahui pengaruh dari variabel bebas dan mencerminkan hasil dari perlakuan. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah kemampuan berpikir kritis.

Peneliti yang dapat mengidentifikasi dan mendefinisikan variabel bebas dan variabel terikat secara jelas akan membantu dalam mengumpulkan data yang relevan dari berbagai studi dan memastikan analisis dapat dilakukan secara sistematis. Selanjutnya peneliti mengumpulkan informasi tentang variabel-variabel yang telah diidentifikasi dari

berbagai studi dalam meta analisis. Penelitian ini menggunakan teknik statistik untuk menganalisis pengaruh antara variabel bebas dan variabel terikat.

3.3 Populasi dan Sampel

Keseluruhan kumpulan data yang memiliki karakteristik tertentu dan menjadi subjek dalam suatu penelitian merupakan populasi dalam penelitian meta analisis. Populasi dalam penelitian ini mencakup kumpulan artikel yang diterbitkan dalam jurnal dan meneliti penggunaan media pembelajaran digital dan mengukur kemampuan berpikir kritis siswa. Sedangkan sampel dalam meta analisis merupakan studi-studi bagian dari populasi yang dipilih untuk diikutsertakan dalam penelitian dan memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditetapkan peneliti. Sampel dalam penelitian ini mencakup artikel ilmiah yang membahas mengenai penggunaan media pembelajaran digital, mengukur kemampuan berpikir kritis siswa dan memenuhi kriteria inklusi & eksklusi yang telah ditetapkan.

Oleh karena itu, peneliti terlebih dahulu menentukan kriteria inklusi dan eksklusi untuk memastikan bahwa studi yang dimasukkan dalam penelitian ini relevan dan memenuhi standar kualitas tertentu. Kriteria inklusi dan eksklusi yang digunakan dalam penelitian ini mencakup:

- a. Kriteria inklusi: penelitian kuantitatif, tingkat pendidikan SD/ sederajat, SMP/ sederajat, SMA/ sederajat, Perguruan Tinggi/ sederajat; penelitian tentang media pembelajaran digital sebagai variabel bebas dan kemampuan berpikir kritis sebagai variabel terikat; tahun publikasi artikel dari mulai 2015 sampai bulan februari 2025; artikel dapat diakses secara penuh; dan terdapat data statistik berupa ukuran sampel, rata-rata, standar deviasi, dan atau nilai t.
- b. Kriteria eksklusi: judul tidak sesuai dengan kata kunci; dan tahun publikasi artikel kurang dari 2015

3.4 Desain Penelitian

Desain penelitian berfungsi sebagai rencana strategis yang menyeluruh melibatkan sintesis dan analisis dari hasil beberapa studi untuk mencapai tujuan penelitian. Penelitian ini menggunakan metode berupa meta analisis. Meta analisis adalah teknik statistik untuk menganalisis dengan menggabungkan berbagai hasil studi yang membahas topik penelitian yang sama. Penggunaan pendekatan meta analisis dipilih karena tujuan utama penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi besarnya pengaruh

media pembelajaran digital terhadap cara berpikir kritis siswa, serta mengeksplorasi heterogenitas yang mungkin ada diantara artikel yang dianalisis. Sehingga penelitian ini memperoleh ukuran efek pengaruh hasil integrasi keseluruhan artikel yang lebih valid dan reliabel.

Penelitian ini mengumpulkan data sekunder yang diperoleh dari berbagai artikel. Data yang digunakan adalah data artikel-artikel penelitian kuantitatif yang mengukur pengaruh media pembelajaran digital terhadap cara berpikir kritis siswa dan telah diterbitkan di jurnal akademik terindeks nasional.

Penelitian ini menggunakan perhitungan *effect size* untuk mengukur seberapa besar pengaruh yang dihasilkan oleh variabel independen terhadap variabel dependen. Hal ini menjadi penting karena dapat membantu menggabungkan hasil beberapa studi dengan ukuran yang berbeda, sehingga mendapat perbandingan dengan lebih tepat. Penelitian yang akan dikaji adalah tentang pengaruh media pembelajaran berbasis digital terhadap kemampuan berpikir kritis siswa.

Tahapan pertama adalah menentukan kriteria inklusi dan eksklusi untuk memilih studi yang akan dimasukkan dalam meta analisis. Data pada penelitian ini diperoleh dari artikel penelitian pembelajaran matematika dengan kriteria inklusi dan eksklusi pada tabel 3.1 sebagai berikut:

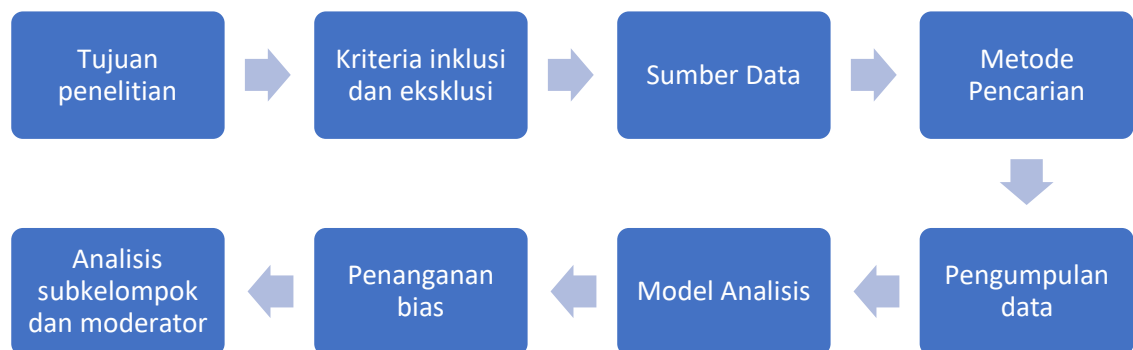
Tabel 3. 1 Tabel Kriteria Inklusi dan Eksklusi

Kriteria	Data
Inklusi	1. Penelitian kuantitatif 2. Tingkat pendidikan SD/ sederajat, SMP/ sederajat, SMA/ sederajat, dan Perguruan Tinggi/ sederajat 3. Penelitian tentang media pembelajaran digital sebagai variabel bebas dan kemampuan berpikir kritis sebagai variabel terikat 4. Tahun publikasi artikel dari mulai 2015 sampai bulan maret 2025 5. Artikel dapat diakses secara penuh 6. Terdapat data statistik berupa ukuran sampel, rata-rata, standar deviasi, dan atau nilai t
Eksklusi	1. Judul tidak sesuai dengan kata kunci 2. Tahun publikasi artikel kurang dari 2015

Pencarian literatur dalam penelitian ini menggunakan media digital *Publish or Perish 8* dengan kata kunci yang telah ditentukan. Platform *Publish or Perish 8* merupakan aplikasi yang didalamnya memuat platform lain seperti *Google Scholar*, *Crossref*, *PubMed*, dll. Data penting yang didapat dari setiap studi yang terpilih akan

diekstraksi dan dicatat pada lembar pemberian kode. Lembar pemberian kode dalam penelitian ini berisi: judul penelitian, penulis, tahun, indeks, nama jurnal, jenis publikasi, jenis penelitian, subjek penelitian, jenjang pendidikan, media yang digunakan, data statistik, link penelusuran dan email penulis.

Langkah selanjutnya adalah menyaring hasil pencarian berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditetapkan sebelumnya. Biasanya seleksi awal dilakukan berdasarkan judul dan abstrak, yaitu mengeliminasi studi yang jelas-jelas tidak relevan. Setelah itu, memeriksa teks lengkap dari studi yang sudah lolos seleksi awal untuk memastikan kriteria inklusi benar-benar terpenuhi. Setelah mengisi lembar pemberian kode (*coding*), peneliti akan menganalisis data dengan menghitung ukuran efek, menginterpretasikan hasil dan menyusun laporan. Gambar 3.2 berikut ini merupakan desain penelitian meta analisis yang akan dilakukan.



Gambar 3. 2 Desain Penelitian

3.5 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian meta analisis tentunya berbeda dengan penelitian primer. Meta analisis tidak mengumpulkan data langsung dari responden, tetapi mengumpulkan data hasil dari penelitian-penelitian yang terpilih. Pencarian studi yang relevan dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan media digital berupa platform *Publish or Perish 8*. Kata kunci yang digunakan adalah “media pembelajaran digital”, “matematika”, dan “berpikir kritis”.

Hasil pencarian studi akan dipilih berdasarkan kriteria inklusi dan kriteria eksklusi yang telah ditentukan untuk dimasukkan dalam meta analisis. Seleksi awal biasanya memilih studi berdasarkan judul dan abstrak untuk mengeliminasi studi yang sudah jelas

tidak relevan. Studi yang sudah terpilih pada seleksi awal akan diperiksa teks lengkapnya untuk memastikan sudah memenuhi semua kriteria inklusi. Data penting dari setiap studi yang sudah terpilih akan dikumpulkan dengan menggunakan lembar pemberian kode. Dengan menggunakan teknik pengumpulan data yang sistematis dan terstruktur, diharapkan hasil yang diperoleh dari meta analisis ini komprehensif, akurat, dan dapat diandalkan.

3.6 Instrumen Penelitian

Penelitian meta analisis memerlukan 3 langkah utama menurut (Retnawati et al., 2018) yaitu merumuskan pertanyaan penelitian, mengumpulkan artikel atau hasil penelitian sebagai bahan analisis, menghitung *effect size*, dan menyusun laporan hasil meta analisis. Meta analisis menggunakan instrument penelitian berupa lembar pemberian kode. Lembar *coding* berfungsi untuk mengumpulkan dan mengorganisasi data dengan cara yang sistematis dan konsisten, sehingga membantu peneliti mencatat informasi penting dari berbagai studi agar memudahkan dalam proses analisis. Lembar pemberian kode dalam penelitian ini berisi: judul penelitian, penulis, tahun, indeks, nama jurnal, jenis publikasi, jenis penelitian, subjek penelitian, jenjang pendidikan, media yang digunakan, data statistik, link penelusuran dan email penulis. Lembar *coding* yang terstruktur dapat memastikan bahwa semua informasi relevan tercatat sehingga analisis data dapat dilakukan dengan akurat dan efektif dan meta analisis yang dilakukan dapat menghasilkan kesimpulan yang valid dan dapat diandalkan.

3.7 Teknik Analisis Data

Penelitian ini menggunakan pendekatan meta-analisis kuantitatif untuk mensintesis data dari berbagai studi empiris yang meneliti pengaruh media pembelajaran berbasis digital terhadap kemampuan berpikir kritis siswa. Teknik analisis data yang digunakan disusun berdasarkan tahapan meta-analisis menurut para ahli (Cooper, 2016 dalam Nurjannatun, 2022; Borenstein et al., 2021; Harrer et al., 2021) dan didukung oleh praktik penelitian sebelumnya di bidang pendidikan (Musyaffa et al., 2024). Adapun tahapan analisis data dalam penelitian ini dijelaskan sebagai berikut:

1. Rumusan Pertanyaan Penelitian dan Seleksi Studi

Tahapan awal dimulai dengan merumuskan pertanyaan penelitian dan menentukan kriteria inklusi dan eksklusi untuk memilih artikel yang relevan. Kriteria ini dibuat untuk menjamin bahwa studi yang disertakan memenuhi tujuan penelitian dan memiliki

kesamaan dalam variabel yang dikaji. Menurut (Cooper, 2016) sebagaimana dikutip oleh (Thajri, 2022) seleksi awal studi adalah tahap penting untuk menghasilkan sintesis data yang valid.

Studi-studi yang diseleksi adalah artikel kuantitatif terbitan tahun 2015–2025, yang secara eksplisit meneliti pengaruh media pembelajaran berbasis digital terhadap kemampuan berpikir kritis siswa. Seleksi dilakukan menggunakan aplikasi Publish or Perish 8 untuk mencari artikel terindeks nasional.

2. Ekstraksi dan Koding Data

Data dari studi-studi yang telah terpilih kemudian diekstraksi dan dikodekan ke dalam lembar koding terstruktur. Data statistik yang dikumpulkan berupa ukuran sampel, rata-rata, dan standar deviasi. Proses ini mengikuti proses pemilihan studi primer yang dilakukan (Azkia, et al., 2023) untuk menjaga konsistensi dan keakuratan antar studi.

3. Penghitungan Ukuran Efek (*Effect Size*)

Ukuran efek merupakan alat untuk menilai besaran pengaruh, membandingkan hasil studi, menggabungkan hasil dalam meta analisis, dan menginterpretasikan signifikansi praktis dari temuan suatu penelitian. *Effect size* adalah indikator kuantitatif dari seberapa besar pengaruh variabel independen terhadap variabel dependen. Ukuran efek memungkinkan sintesis hasil dari studi yang beragam karena dapat membandingkan hasil dari beberapa studi yang memiliki desain penelitian, populasi, dan ukuran sampel yang berbeda. Penelitian ini menggunakan acuan kategori ukuran efek (Cohen, 2013) pada tabel 3.2 berikut.

Tabel 3. 2 Kategori *Effect Size* Cohen

<i>Effect Size</i>	Kategori
$0 \leq ES < 0,2$	Rendah
$0,2 \leq ES < 0,8$	Sedang
$ES \geq 0,8$	Tinggi

Ukuran efek dihitung menggunakan model Standardized Mean Difference (Hedges' *g*) yang sesuai untuk data dari berbagai skala. Hedges' *g* dipilih karena memberikan koreksi terhadap bias ukuran sampel kecil (Borenstein et al., 2021). Penghitungan awal dilakukan menggunakan kalkulator meta-analisis daring dari Campbell Collaboration (2023), kemudian data dimasukkan ke perangkat lunak JASP untuk proses analisis lanjutan.

4. Penggabungan Ukuran Efek Keseluruhan

Analisis dilanjutkan dengan menggabungkan ukuran efek dari seluruh studi menggunakan model random-effects, sesuai dengan rekomendasi (Harrer et al., 2021), karena studi-studi yang dianalisis berasal dari latar belakang, populasi, dan desain yang beragam. Analisis ini menghasilkan nilai mean effect size, standar error, confidence interval 95%, serta z-score dan p-value untuk menguji signifikansi pengaruh.

5. Analisis Heterogenitas

Untuk mengetahui tingkat variasi antar studi, dilakukan uji heterogenitas setelah dipastikan data yang diperoleh bebas bias publikasi, menggunakan statistik Q dan I^2 . Nilai $I^2 > 75\%$ mengindikasikan adanya heterogenitas yang tinggi (Dewi et al., 2025), yang memperkuat penggunaan model random-effects sehingga memungkinkan pengujian karakteristik studi. Heterogenitas yang tinggi menunjukkan bahwa studi-studi yang dipakai dalam meta analisis tidak berasal dari populasi yang sama atau mungkin mendapat pengaruh beberapa faktor-faktor yang berbeda.

6. Analisis Subkelompok (*Moderator Analysis*)

Uji hipotesis melalui analisis subkelompok pada karakteristik studi memungkinkan peneliti untuk menilai apakah variabel tertentu mempengaruhi ukuran efek yang diamati dalam meta-analisis. Analisis ini digunakan untuk menguji pengaruh karakteristik studi terhadap ukuran efek, dilakukan analisis subkelompok berdasarkan jenjang pendidikan, tahun publikasi, dan sumber publikasi. Uji Q antar subgrup digunakan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara kelompok studi.

7. Uji Bias Publikasi

Uji bias publikasi diperlukan dalam meta-analisis untuk memastikan hasil yang diperoleh tidak terdistorsi oleh selektivitas dalam publikasi penelitian. Tujuan uji bias publikasi dalam meta-analisis adalah untuk mendeteksi bias dalam publikasi hasil penelitian karena hasil yang signifikan lebih mungkin untuk dipublikasikan dibandingkan dengan hasil yang tidak signifikan. Untuk memastikan tidak terjadinya bias publikasi pada hasil meta analisis, dilakukan tiga jenis pengujian:

- a. Funnel Plot untuk memvisualisasikan simetri sebaran ukuran efek,
- b. Egger's Test untuk uji statistik keberadaan bias,
- c. Fail-safe N untuk mengetahui berapa banyak studi tak signifikan yang dibutuhkan untuk mengubah hasil meta-analisis.

Analisis ini dilakukan dengan bantuan software JASP. Validitas hasil meta analisis dapat dipengaruhi oleh bias publikasi, hal tersebut dapat menyebabkan kesimpulan menjadi tidak akurat bahkan menyesatkan. Uji bias publikasi juga dapat mengidentifikasi ketidakseimbangan dalam literatur sehingga peneliti mungkin perlu menambah studi lain. Sehingga peneliti dapat memberi kesimpulan didasarkan pada gambaran yang lebih akurat.

8. Uji Hipotesis Penelitian

Langkah terakhir dalam teknik analisis data meta-analisis adalah melakukan uji hipotesis untuk menilai signifikansi hasil dan menjawab rumusan masalah penelitian. Uji hipotesis dalam konteks ini bertujuan untuk menentukan apakah:

- a. Media pembelajaran berbasis digital benar-benar berpengaruh signifikan terhadap kemampuan berpikir kritis siswa secara keseluruhan.
- b. Terdapat perbedaan signifikan dalam ukuran efek berdasarkan moderator seperti jenjang pendidikan, tahun publikasi, dan sumber publikasi.

Uji hipotesis utama dilakukan dengan melihat nilai z dan p -value dari rata-rata effect size. Jika p -value $< 0,05$, maka dapat disimpulkan bahwa penggunaan media digital memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kemampuan berpikir kritis siswa. Selanjutnya, untuk menguji perbedaan berdasarkan karakteristik studi (analisis moderator), digunakan uji Q antar kelompok (between-group heterogeneity test). Uji ini bertujuan mengetahui apakah rata-rata effect size berbeda secara signifikan antar subkelompok studi (misalnya antar jenjang pendidikan). Jika p -value dari uji Q antar kelompok $< 0,05$, maka terdapat perbedaan signifikan antara kelompok moderator yang diuji. Uji hipotesis ini memberikan dasar statistik untuk menyimpulkan validitas dan konsistensi temuan meta-analisis, serta memperkuat keandalan pengaruh media pembelajaran berbasis digital terhadap kemampuan berpikir kritis siswa.

3.8 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dalam kurun waktu bulan Maret 2024 hingga Mei tahun 2025. Proses pelaksanaan penelitian meliputi tahap penelusuran artikel, seleksi berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi, pengkodean data, analisis data, serta penarikan kesimpulan hasil meta-analisis.

Tempat penelitian dilakukan secara daring (online) karena penelitian ini bersifat studi dokumentasi. Data diperoleh melalui penelusuran artikel-artikel ilmiah dari

berbagai sumber publikasi, seperti jurnal dan prosiding seminar. Penelusuran artikel dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak *Publish or Perish* dan *Google Scholar*. Pengolahan dan analisis data dilakukan menggunakan software JASP.