

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Ilmu pengetahuan, teknologi dan informasi berkembang pesat sejalan dengan kebutuhan manusia di era modern saat ini. Hal ini membuat manusia masa kini perlu memiliki pengetahuan dan keterampilan dalam bidang sains, teknologi dan informasi. Berbagai inovasi teknologi telah diciptakan untuk mempermudah aktivitas manusia Mukhsin (2020), termasuk dalam dunia pendidikan. Para pendidik dituntut untuk lebih kreatif dalam memanfaatkan perkembangan teknologi dalam proses pembelajaran (Putri & Juandi, 2023), agar dapat mendukung penguasaan pengetahuan dan keterampilan peserta didik di bidang teknologi, sains dan informasi. Dengan pesatnya kemajuan teknologi, informasi dan ilmu pengetahuan pada masa digital membuat pendidikan matematika perlu beradaptasi dan memanfaatkan inovasi teknologi untuk mengoptimalkan proses pembelajaran. Selanjutnya, perkembangan teknologi digital tersebut telah membuka peluang baru dalam pengembangan dan implementasi media pembelajaran matematika.

Media pembelajaran, terutama yang berbasis teknologi, dapat menyajikan konsep matematika abstrak dalam bentuk yang lebih konkret dan interaktif, memfasilitasi eksplorasi dan eksperimentasi, serta menyediakan umpan balik langsung kepada peserta didik (Borba dkk, 2016). Penggunaan media teknologi dalam pendidikan matematika dapat memfasilitasi pembelajaran yang lebih personalisasi dan adaptif ujar Crompton & Burke (2020). Melalui analisis data real-time dari interaksi peserta didik dengan aplikasi pembelajaran, pendidik dapat mengidentifikasi area di mana peserta didik mengalami kesulitan dan menyesuaikan instruksi sesuai kebutuhan individual. Hal ini tidak hanya meningkatkan efisiensi pembelajaran, tetapi juga mendorong pengembangan kemampuan berpikir kritis melalui umpan balik yang lebih tepat sasaran.

Pengimplementasian media juga dapat meningkatkan motivasi peserta didik, yang merupakan faktor penting dalam keberhasilan pembelajaran matematika (Higgins dkk, 2019).

Aplikasi matematika interaktif, simulasi virtual, *augmented reality* (AR), dan *virtual reality* (VR) adalah beberapa contoh inovasi yang telah menunjukkan potensi dalam meningkatkan efektivitas pembelajaran matematika (Calder dkk, 2021). Selain itu, salah satu contoh media pembelajaran yang digunakan adalah *software* dinamis seperti *geogebra* yang telah terbukti efektif dalam membantu peserta didik memvisualisasikan konsep geometri dan aljabar, serta mengeksplorasi hubungan matematis secara interaktif (Zengin, 2017). Penelitian yang dilakukan oleh Ikhsan dkk (2024) tentang penggunaan *geogebra* pada pembelajaran matematika tingkat sekolah menengah di Indonesia memperlihatkan dampak positif, dimana peserta didik menunjukkan kemajuan berarti dalam kemampuan memvisualisasikan geometri dan menyelesaikan masalah. Lebih dari itu, studi ini mengungkapkan bahwa penggunaan aplikasi dapat membantu menjembatani kesenjangan antara pemahaman konseptual dan aplikasi praktis dalam geometri.

Integrasi media pembelajaran, terutama yang berbasis teknologi dalam konteks proses pembelajaran matematika berbasis penemuan menawarkan berbagai keuntungan, seperti meningkatkan *engagement* peserta didik dan efektivitas pembelajaran matematika. Pembelajaran berbasis penemuan, yang diperkenalkan oleh Jerome Bruner, menekankan pada proses peserta didik menemukan konsep atau prinsip melalui pengalaman langsung dan eksplorasi aktif (Bruner, 1961). Pendekatan ini sejalan dengan teori konstruktivisme yang meyakini bahwa pengetahuan dibangun secara aktif oleh pembelajar, bukan sekadar ditransfer dari pendidik ke peserta didik. Walaupun sudah banyak penelitian terkait dengan pemanfaatan media pembelajaran berbasis penemuan, masih terdapat beberapa tantangan dalam implementasinya pembelajaran matematika khususnya di Indonesia. Abidin dkk (2017) dalam studinya mengidentifikasi beberapa hambatan, termasuk keterbatasan akses internet di

daerah terpencil, kurangnya pelatihan pendidik dalam mengintegrasikan teknologi mobile ke dalam pembelajaran, dan kekhawatiran orang tua tentang penggunaan berlebihan perangkat *mobile* oleh anak-anak mereka. Temuan ini menekankan pentingnya pendekatan yang seimbang dan kontekstual dalam mengadopsi teknologi mobile untuk pembelajaran matematika.

Dalam konteks pembelajaran matematika, pendekatan berbasis penemuan dapat membantu peserta didik mengembangkan pemahaman konseptual yang lebih dalam dan berpikir kritis yang lebih baik (Davidi dkk, 2021). Salah satu aspek krusial dalam pendidikan matematika adalah pengembangan kemampuan berpikir kritis, yang merupakan keterampilan esensial dalam menghadapi kompleksitas dunia modern. Pembelajaran berbasis penemuan (*discovery-based learning*) telah lama diakui sebagai pendekatan yang efektif dalam mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi, termasuk berpikir kritis. Berpikir kritis di bidang matematika disebut berpikir kritis matematis (Abdullah, 2013). Keunikan dan kompleksitas matematika mengharuskan peserta didik mengembangkan kemampuan berpikir kritis matematis (Yayuk dkk, 2020), suatu keterampilan yang sangat diperlukan saat menghadapi persoalan matematika.

Kemampuan berpikir kritis matematis sangat penting di era teknologi yang berkembang pesat saat ini. Pembelajaran hendaknya melatih peserta didik untuk mengaitkan materi dengan permasalahan sehari-hari agar dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritis dalam konteks nyata. Dalam proses pembelajaran memerlukan keterampilan berpikir kritis, berpikir kreatif, berkomunikasi dan berkolaborasi (Nahdi, 2019) karena sebagai makhluk sosial, banyak pekerjaan yang mengharuskan kerjasama dengan orang lain, yang tentunya memerlukan kemampuan komunikasi yang baik. Sedangkan kemampuan berpikir kritis matematis adalah proses berpikir yang sangat penting dan mendasar. Hal ini berperan sebagai landasan utama yang diperlukan tidak hanya dalam memahami, tetapi juga dalam mengaplikasikan konsep-konsep matematika (Muhlisah dkk, 2023). Proses berpikir ini memungkinkan seseorang untuk mengeksplorasi berbagai pendekatan, terkhususnya dapat beradaptasi dengan perubahan zaman

dan teknologi yang menekankan pada keterampilan yang relevan dengan kehidupan sehari-hari serta situasi akademis. Pelajar yang terbiasa berpikir kritis akan unggul dalam memahami masalah yang disajikan, menganalisis informasi yang relevan dan akurat terkait persoalan, serta membuat dugaan logis tentang solusi akhir dari problem matematika tersebut. Dengan demikian, kemampuan berpikir kritis menjadi alat penting bagi peserta didik untuk mengatasi berbagai tantangan dalam pembelajaran matematika, memungkinkan mereka untuk mengurai, menganalisis, dan memprediksi solusi dari masalah yang dihadapi.

Efektivitas penggunaan media dalam pembelajaran matematika berbasis penemuan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis menjadi subjek perdebatan di kalangan peneliti dan praktisi pendidikan. Beberapa studi menunjukkan hasil yang positif, sementara yang lain menemukan efek yang terbatas atau bahkan negatif. Variabilitas hasil ini dapat disebabkan oleh berbagai faktor, termasuk jenis media yang digunakan, karakteristik peserta didik, konteks pembelajaran, dan kualitas implementasi (Chauhan, 2017). Mengingat pentingnya topik ini dan adanya variasi dalam temuan penelitian, diperlukan suatu sintesis komprehensif dari bukti empiris yang ada. Meta-analisis, sebagai metode penelitian yang memungkinkan integrasi dan analisis kuantitatif dari berbagai studi primer, menawarkan pendekatan yang kuat untuk menjawab pertanyaan tentang efektivitas penggunaan media dalam pembelajaran matematika berbasis penemuan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis.

Attard & Holmes (2019) dalam penelitian mereka menemukan bahwa penggunaan teknologi dalam pembelajaran matematika dapat meningkatkan minat, motivasi, dan kepercayaan diri peserta didik terhadap matematika. Oleh karena itu, meta-analisis ini akan berupaya untuk mengintegrasikan temuan terkait dampak penggunaan media dalam pembelajaran matematika berbasis penemuan terhadap aspek afektif ini, dan bagaimana hal tersebut berkorelasi dengan peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis. Dalam konteks pendidikan matematika di Indonesia, meta-analisis ini memiliki relevansi yang tinggi. Indonesia, seperti banyak negara berkembang lainnya, menghadapi tantangan

dalam meningkatkan kualitas pendidikan matematika dan mengembangkan kemampuan berpikir kritis matematis peserta didik.

Hasil PISA (*Programme for International Student Assessment*) 2022 menunjukkan bahwa kemampuan matematika peserta didik Indonesia masih berada di bawah rata-rata negara OECD (*Organisation for Economic Co-operation and Development*) (OECD, 2023). Oleh karena itu, temuan dari meta-analisis ini dapat memberikan wawasan berharga bagi pembuat kebijakan, pengembang kurikulum, dan praktisi pendidikan di Indonesia dalam merancang dan mengimplementasikan strategi pembelajaran matematika yang efektif dengan memanfaatkan media pembelajaran dan pendekatan berbasis penemuan.

Beragamnya hasil penelitian tentang penggunaan media dalam pembelajaran matematika berbasis penemuan dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis telah menghasilkan interpretasi yang beraneka ragam. Keadaan ini membuka peluang bagi peneliti untuk melakukan studi lanjutan yang lebih mendalam dengan mengintegrasikan temuan-temuan dari berbagai penelitian individual yang relevan. Upaya sintesis ini dipandang penting untuk menghasilkan pengetahuan yang lebih komprehensif, data pendukung yang kuat, serta kesimpulan yang dapat dipertanggungjawabkan. Penelitian yang menggabungkan temuan dari berbagai studi yang relevan secara menyeluruh atau berdasarkan variasi dalam studi-diteliti primer pada topik tertentu dapat dilakukan melalui meta-analisis. Dalam konteks penelitian ini, meta-analisis diaplikasikan untuk mensintesis, mengkonsolidasikan, dan menganalisis hasil-hasil studi dari para peneliti terdahulu yang memiliki fokus topik serupa. Di samping itu, metode ini juga digunakan untuk menginvestigasi sejauh mana karakteristik dalam implementasi media berbasis teknologi berkorelasi dengan perkembangan kemampuan berpikir kritis matematis peserta didik.

Meta-analisis telah terbukti menjadi alat yang kuat dalam mensintesis temuan-temuan penelitian di bidang pendidikan matematika. Misalnya, studi meta-analisis yang dilakukan oleh Güler dkk (2022) menemukan bahwa penggunaan media teknologi dalam proses pembelajaran memberikan dampak

Nelma Dortje Lethulur, 2025

EFEKTIVITAS MEDIA DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA BERBASIS PENEMUAN UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS MATEMATIS DAN IMPLEMENTASINYA DI SEKOLAH BERDASARKAN HASIL META-ANALISIS

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

positif yang signifikan terhadap peningkatan prestasi matematika peserta didik. Lebih lanjut, penelitian yang dilakukan oleh Azkia dkk (2023), *effect size* (perlakuan) penggunaan media pembelajaran digital mencapai 1.115, yang termasuk kategori tinggi sesuai dengan kriteria *Cohen's*. Sejalan dengan hasil tersebut, Samo dkk (2023) juga menemukan bahwa media pembelajaran berbasis website memberikan *effect size* sebesar 1.06, memperkuat bukti bahwa teknologi memperbaiki pemahaman konsep, motivasi, dan minat belajar siswa melalui variasi penyajian materi serta akses yang lebih fleksibel. Dengan demikian, integrasi media pembelajaran berbasis teknologi sangat direkomendasikan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran matematika di berbagai jenjang pendidikan. Dilanjutkan oleh penelitian Wulansari dkk (2022) tentang penggunaan aplikasi *Geogebra* dalam pembelajaran matematika menunjukkan bahwa aplikasi *Geogebra* efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Hal ini ditunjukkan melalui peningkatan nilai rata-rata pretest sebesar 26.17 (kategori rendah) menjadi 73.82 (kategori tinggi) pada posttest. Mereka mengonfirmasi bahwa aplikasi ini memberikan dampak positif terhadap pembelajaran dimana mendorong peserta didik untuk lebih aktif dalam proses pembelajaran, seperti berdiskusi, bertanya, dan memecahkan masalah. Temuan ini menggarisbawahi potensi pembelajaran menggunakan media teknologi sebagai alternatif yang efektif untuk meningkatkan hasil belajar matematika, dengan saran untuk penelitian lebih lanjut terkait desain lingkungan belajar yang dirancang secara lebih mendalam.

Selain meta-analisis terhadap pengaruh media pembelajaran *digital*, penerapan pembelajaran berbasis penemuan (*discovery-based learning*) dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis juga menunjukkan efektivitas yang signifikan. Model pembelajaran ini mendorong peserta didik untuk secara aktif mengeksplorasi masalah, merumuskan solusi, dan memvalidasi hasilnya. Penelitian oleh Suwarno dkk (2022) menemukan bahwa *discovery-based learning* memiliki rata-rata sebesar 1.15, yang tergolong sangat besar menurut kriteria *Cohen*, menunjukkan pengaruh signifikan terhadap kemampuan berpikir kritis

peserta didik di berbagai jenjang pendidikan. Model ini sangat efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis peserta didik. Selain itu, penelitian oleh Clements & Joswick (2018) menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis penemuan (*discovery-based learning*), ditemukan beberapa temuan penting yang saling terkait. Pembelajaran penemuan murni tanpa panduan terbukti tidak efektif dalam mencapai tujuan pembelajaran, sedangkan pembelajaran penemuan terbimbing (*guided discovery*) yang melibatkan peran aktif pendidik sebagai pembimbing menunjukkan hasil yang lebih baik dan bahkan dapat mengungguli pengajaran didaktik tradisional.

Banyaknya studi meta-analisis yang dikaji juga menunjukkan bahwa variabel seperti jenjang pendidikan, durasi perlakuan, ukuran kelas, tahun publikasi sering kali menjadi faktor penting yang dapat memengaruhi *effect size* dan siapa yang mengimplementasikan pembelajaran menjadi faktor yang memoderasi dampak penggunaan media dan model dalam pembelajaran (Arifin dkk, 2025; Siagian, 2023). Secara konseptual, variabel moderat adalah variabel yang memengaruhi arah atau kekuatan hubungan antara variabel independent dan dependen. Dalam penelitian pendidikan ini, variabel moderat seperti jenjang pendidikan. Ukuran kelas, durasi perlakuan, dan tahun publikasi dapat menjelaskan heterogenitas temuan. Penentuan dari variabel moderat ini menjadi sangat krusial agar sintesis hasil meta-analisis dapat memberikan rekomendasi yang presisi sesuai konteks implementasi.

Jenjang pendidikan merupakan tahapan atau level formal tempat peserta didik menempuh pendidikan (misal: SD, SMP, SMA, hingga Universitas). Dalam konteks *effect size*, jenjang pendidikan memoderasi besaran dampak perlakuan karena perbedaan kematangan kognitif, kesiapan konsep, serta fokus kurikulum di tiap tingkat. Chen dkk (2019) dalam penelitian menemukan perbedaan *effect size* antara berbagai jenjang. Hasilnya, rata-rata *effect size* tercatat sebesar 0.52 pada tingkat sekolah dasar, 0.37 pada tingkat menengah, 0.43 di perguruan tinggi. Meskipun perbedaan secara statistik tidak selalu signifikan, tren ini menunjukkan pengaruh tahapan perkembangan pada efektivitas perlakuan berpikir kritis. Durasi

perlakuan juga terbukti sebagai moderator penting. Durasi perlakuan dalam konteks pembelajaran di kelas dan disesuaikan dengan penelitian ini merujuk pada lamanya waktu pembelajaran atau banyaknya sesi yang dialokasikan di kelas untuk memberikan materi dan melaksanakan aktivitas pembelajaran dengan satuan minggu. Peranan durasi perlakuan sebagai moderator dinilai dari sejauh mana waktu pembelajaran yang dialokasikan mampu menyediakan kesempatan internalisasi, latihan, diskusi, dan refleksi bagi siswa. Yanti & Wijaya (2023) dalam penelitiannya diperoleh bahwa pada kelas dengan perlakuan minimal 4-8 kali pertemuan, *effect size* yang diperoleh dapat mencapai kategori tinggi (1.2–1.25). Tren ini mengindikasikan bahwa semakin panjang paparan strategi pembelajaran inovatif, semakin signifikan pula dampak yang dirasakan siswa terhadap perkembangan berpikir kritis mereka. Selain itu menurut Darwas dkk (2025), perlakuan dalam kurun waktu yang lebih lama juga menunjukkan dampak positif yang lebih jelas terhadap kemampuan berpikir kritis ketimbang perlakuan yang hanya dilakukan satu atau dua kali pertemuan.

Moderator ukuran kelas juga diidentifikasi sebagai sumber variasi *effect size*. Ukuran kelas berfungsi sebagai moderator yang memengaruhi efektivitas proses pembelajaran, interaksi, dan umpan balik. Kajian meta-analisis oleh Juandi dkk (2022) menemukan bahwa kelas dengan jumlah siswa ≤ 30 cenderung memiliki *effect size* lebih besar dibanding kelas besar. Pengelolaan kelas kecil memungkinkan fokus individu dan peningkatan kualitas interaksi, sehingga efektivitas perlakuan kritis meningkat pada kelompok ini. Variabel moderat selanjutnya adalah tahun publikasi yang mengacu pada waktu penerbitan hasil penelitian primer. Variabel ini penting karena mencerminkan kemajuan metodologi, instrumen penilaian, transparansi pelaporan, serta kemungkinan adanya bias publikasi. Penelitian yang dilakukan oleh Yang dkk (2023) mendapati bahwa riset-riset terbaru melaporkan *effect size* yang cenderung lebih besar, sejalan dengan kemajuan kualitas penelitian dan instrumen pengukuran, walaupun juga perlu diwaspadai inflasi efektivitas akibat bias publikasi pada artikel-artikel baru.

Temuan-temuan meta-analisis tersebut perlu ditindaklanjuti dengan implementasi yang sistematis di tingkat sekolah. Menurut penelitian Timotheou dkk (2023), keberhasilan implementasi hasil meta-analisis dalam pembelajaran matematika bergantung pada tiga faktor utama: kesiapan infrastruktur sekolah, kompetensi pedagogis pendidik, dan dukungan berkelanjutan dari pemangku kepentingan. Sejalan dengan ini, Durlak & DuPre (2008) menggarisbawahi pentingnya mengembangkan kerangka implementasi yang terstruktur untuk mentransformasikan temuan *effect size* menjadi praktik pembelajaran yang efektif. Implementasi yang berhasil memerlukan pendekatan sistemik yang mempertimbangkan konteks lokal sekolah, karakteristik peserta didik, dan kemampuan sumber daya yang tersedia.

Pengembangan kapasitas pendidik menjadi komponen krusial dalam implementasi temuan meta-analisis. Studi longitudinal yang dilakukan oleh Koh dkk (2017) menunjukkan bahwa program pengembangan profesional pendidik yang berkelanjutan, yang berfokus pada integrasi teknologi dan pedagogis, menghasilkan peningkatan signifikan dalam kemampuan berpikir kritis matematis peserta didik. Program ini perlu mencakup tidak hanya pelatihan teknis penggunaan media pembelajaran, tetapi juga penguatan kompetensi dalam merancang pembelajaran berbasis penemuan yang efektif. Lebih lanjut Mckaveney (2017) menemukan bahwa pembentukan komunitas praktik antar pendidik matematika dapat mempercepat adopsi praktik pembelajaran inovatif dan memfasilitasi pertukaran pengalaman dalam mengimplementasikan pembelajaran berbasis penemuan dengan dukungan teknologi.

Monitoring dan evaluasi implementasi menjadi aspek penting untuk memastikan efektivitas program. Kim & Hannafin (2011) mengembangkan framework evaluasi komprehensif yang mencakup tiga dimensi: penilaian kemampuan berpikir kritis peserta didik, evaluasi praktik pembelajaran pendidik, dan analisis dampak penggunaan media pembelajaran. *Framework* ini memungkinkan sekolah untuk mengidentifikasi area yang memerlukan perbaikan dan mengukur kemajuan implementasi secara sistematis. Sementara itu, Anderson

dkk (2018) menekankan pentingnya mengembangkan sistem umpan balik yang memungkinkan penyesuaian berkelanjutan dalam implementasi, berdasarkan data empiris yang dikumpulkan dari praktik di kelas.

Kolaborasi antara sekolah dan institusi pendidikan tinggi memegang peran strategis dalam mendukung implementasi yang berkelanjutan. Penelitian Baumfield & Butterworth (2007) menunjukkan bahwa kemitraan sekolah sampai kepada universitas yang efektif dapat memfasilitasi transfer pengetahuan, memberikan dukungan teknis, dan membantu sekolah dalam melakukan evaluasi berbasis bukti. Model kemitraan ini juga memungkinkan pengembangan solusi inovatif untuk mengatasi tantangan implementasi yang spesifik dengan konteks lokal. Lebih lanjut, Shin dkk (2012) mengusulkan model kolaborasi *tripel helix* antara sekolah, perguruan tinggi, dan industri teknologi pendidikan untuk mengoptimalkan implementasi pembelajaran matematika berbasis teknologi.

Teknologi berperan penting sebagai alat bantu pembelajaran dengan menyediakan umpan balik dan batasan yang membantu proses penemuan konsep, dimana simulasi komputer membantu peserta didik memahami konsep-konsep kompleks melalui pengalaman langsung dan interaktif. Keberhasilan pembelajaran berbasis penemuan membutuhkan lingkungan pembelajaran dengan batasan yang jelas (*constrained discovery*) serta keseimbangan antara kebebasan eksplorasi dan panduan terstruktur dari pendidik. Para pendidik memerlukan dukungan khusus dalam menciptakan dan mengelola lingkungan pembelajaran berbasis penemuan, sementara pengembangan kurikulum yang mendukung pembelajaran berbasis penemuan menjadi kebutuhan mendesak untuk memastikan efektivitas implementasinya.

Dari uraian yang telah dijelaskan, maka diperlukan penelitian lebih lanjut untuk mengidentifikasi model pembelajaran berbasis penemuan yang paling efektif untuk berbagai konteks dan materi pembelajaran, dengan mempertimbangkan peran penting umpan balik bermakna dari pendidik dalam memastikan peserta didik bergerak ke arah pemahaman yang tepat. Sintesis dari berbagai penelitian ini menggarisbawahi pentingnya integrasi strategi

Nelma Dortje Lethulur, 2025

EFEKTIVITAS MEDIA DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA BERBASIS PENEMUAN UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS MATEMATIS DAN IMPLEMENTASINYA DI SEKOLAH BERDASARKAN HASIL META-ANALISIS

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

pembelajaran berbasis penemuan dan berbasis masalah dalam kurikulum matematika untuk mendukung pengembangan kemampuan berpikir kritis matematis yang esensial di abad ke-21. Berdasarkan pertimbangan-pertimbangan tersebut, penelitian meta-analisis dengan judul **“Efektivitas Media dalam Pembelajaran Matematika Berbasis Penemuan untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis dan Implementasinya di Sekolah Berdasarkan Hasil Meta-Analisis”** menjadi sangat relevan dan urgen untuk dilaksanakan.

1.2 Rumusan Masalah Penelitian

Berdasarkan latar belakang penelitian yang telah diuraikan, terdapat beberapa fokus utama yang teridentifikasi dalam penelitian ini, yaitu kemampuan berpikir kritis matematis dalam konteks pembelajaran matematika berbasis penemuan. Dengan demikian, maka rumusan masalah yang diajukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Berapa besar *effect size* penggunaan media dalam pembelajaran matematika berbasis penemuan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis peserta didik?
2. Apakah ada perbedaan *effect size* penggunaan berbagai jenis media dalam pembelajaran matematika berbasis penemuan terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis peserta didik?
3. Apakah terdapat perbedaan *effect size* penggunaan media dalam pembelajaran matematika berbasis penemuan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis peserta didik ditinjau dari (a) durasi perlakuan (b) jenjang pendidikan, (c) ukuran kelas dan (d) tahun publikasi studi primer yang dianalisis?
4. Bagaimana hasil implementasi penggunaan media dalam pembelajaran matematika berbasis penemuan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis berdasarkan hasil meta-analisis di sekolah?

1.3 Tujuan Penelitian

Bertolak dari pertanyaan penelitian di atas, maka tujuan dalam penelitian ini, yaitu:

1. Mengukur besar *effect size* penggunaan media dalam pembelajaran matematika berbasis penemuan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis peserta didik
2. Menganalisis perbedaan *effect size* dari berbagai jenis media dalam pembelajaran matematika berbasis penemuan terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis peserta didik.
3. Menganalisis perbedaan *effect size* penggunaan media dalam pembelajaran matematika berbasis penemuan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis peserta didik ditinjau dari (a) durasi perlakuan (b) jenjang pendidikan, (c) ukuran kelas dan (d) tahun publikasi studi primer yang dianalisis.
4. Mengevaluasi hasil implementasi penggunaan media dalam pembelajaran matematika berbasis penemuan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis berdasarkan hasil meta-analisis di sekolah.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan memberikan kontribusi yang signifikan, baik dalam pengembangan teori maupun dalam praktik pendidikan, khususnya dalam konteks pembelajaran matematika berbasis penemuan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis peserta didik. Adapun manfaat penelitian ini secara lebih rinci adalah sebagai berikut:

1. Manfaat Teoretis:
 - a. Penelitian ini memberikan kontribusi terhadap pemahaman ilmiah mengenai besar pengaruh (*effect size*) penggunaan media dalam pembelajaran matematika berbasis penemuan. Hal ini memperkuat dasar teoretis tentang hubungan antara media pembelajaran dan

kemampuan berpikir kritis matematis dalam kerangka pembelajaran konstruktivistik.

- b. Dengan menganalisis perbedaan effect size berdasarkan jenjang pendidikan, ukuran sampel, dan tahun publikasi, penelitian ini memperluas wawasan teoretis tentang peran variabel moderator dalam studi efektivitas media pembelajaran. Hal ini memperkaya teori diferensiasi pengaruh intervensi pembelajaran dalam konteks dan karakteristik yang berbeda
- c. Penelitian ini berkontribusi terhadap pengembangan teori klasifikasi media pembelajaran dalam konteks discovery learning. Perbandingan berbagai jenis media secara empiris menghasilkan pemahaman teoretis yang lebih dalam mengenai efektivitas relatif masing-masing jenis media dalam menstimulasi berpikir kritis peserta didik.
- d. Evaluasi efektivitas hasil meta-analisis terhadap implementasi di sekolah memberikan dasar teoretis baru terkait keterkaitan antara hasil riset sintesis dan praktik pendidikan nyata. Hal ini dapat memperkuat teori translasi hasil penelitian ke dalam kebijakan dan praktik pembelajaran di lapangan.

2. Manfaat Praktis:

- a. Bagi pendidik: Penelitian ini memberikan informasi berbasis bukti mengenai efektivitas berbagai jenis media pembelajaran berbasis penemuan. Dengan demikian, pendidik dapat memilih dan menerapkan media yang paling sesuai dan berdampak tinggi terhadap pengembangan kemampuan berpikir kritis matematis peserta didik. Selain itu, hasil penelitian ini dapat mendorong guru untuk lebih reflektif dan inovatif dalam merancang strategi pembelajaran yang berpusat pada peserta didik.
- b. Bagi pengembang kurikulum: Temuan penelitian ini dapat digunakan sebagai landasan dalam merancang dan mengembangkan kurikulum

yang mengintegrasikan media pembelajaran inovatif berbasis penemuan ke dalam proses pembelajaran matematika. Hasil analisis effect size juga dapat menjadi indikator dalam menentukan kebijakan pemilihan media yang tepat dan relevan untuk berbagai jenjang pendidikan, berdasarkan bukti empiris yang telah teruji secara sistematis.

- c. Bagi peneliti: Penelitian ini menyajikan data sintesis yang komprehensif dan terstruktur mengenai efektivitas media pembelajaran dalam konteks berpikir kritis matematis. Hal ini dapat menjadi referensi penting bagi peneliti lain yang tertarik melakukan penelitian lanjutan, baik dengan pendekatan meta-analisis lanjutan, eksperimen, maupun studi kualitatif yang menggali aspek kontekstual dari efektivitas media pembelajaran.
- d. Bagi sekolah: Hasil penelitian ini dapat dimanfaatkan sebagai dasar dalam merancang program peningkatan mutu pembelajaran, khususnya dalam pemilihan dan penggunaan media yang telah terbukti efektif secara empiris. Sekolah dapat mengevaluasi strategi pembelajaran yang digunakan selama ini dan mengadopsi pendekatan pembelajaran berbasis penemuan yang mampu mendorong pengembangan kemampuan berpikir kritis peserta didik secara optimal.

1.5 Batasan Masalah Penelitian

Penelitian ini memerlukan penetapan sejumlah batasan untuk menjaga kejelasan arah dan fokus pada topik yang relevan. Batasan-batasan tersebut akan berfungsi sebagai panduan dalam mengarahkan diskusi dan analisis sesuai dengan ruang lingkup yang telah ditentukan. Berikut diuraikan beberapa batasan yang diterapkan dalam konteks penelitian ini:

1. Penelitian ini hanya menganalisis studi primer yang dipublikasikan antara tahun 2014 hingga 2024.
2. Fokus penelitian terbatas pada penggunaan media dalam pembelajaran matematika berbasis penemuan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis. Tidak mencakup aspek kemampuan matematis lainnya.

Nelma Dortje Lethulur, 2025

EFEKTIVITAS MEDIA DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA BERBASIS PENEMUAN UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS MATEMATIS DAN IMPLEMENTASINYA DI SEKOLAH BERDASARKAN HASIL META-ANALISIS

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

3. Penelitian mencakup studi pada jenjang sekolah dasar, sekolah menengah, baik SMP maupun SMA/SMK.
4. Hanya mencakup studi yang dipublikasikan dalam bahasa Inggris atau Indonesia.
5. Analisis terbatas pada artikel jurnal *peer-reviewed*, prosiding konferensi, dan tesis/disertasi yang dapat diakses. Tidak termasuk buku, laporan teknis, atau publikasi non-ilmiah.
6. Hanya mencakup studi eksperimental atau kuasi-eksperimental dengan kelompok kontrol. Tidak termasuk studi kasus, penelitian tindakan kelas, atau studi deskriptif.
7. Studi yang dianalisis harus menyediakan data statistik yang memadai untuk perhitungan *effect size*, seperti *mean*, standar deviasi, dan jumlah sampel.
8. Implementasi hasil meta-analisis dibatasi pada sekolah di Indonesia.
9. Durasi implementasi dibatasi pada satu semester akademik.

1.6 Definisi Operasional

Penelitian ini memerlukan identifikasi beberapa istilah penting agar menghindari kesalahpahaman pembaca.

1. Kemampuan berpikir kritis matematis merupakan kemampuan yang memungkinkan individu untuk menganalisis, mengevaluasi, dan menyintesis informasi matematika secara logis, reflektif, dan sistematis dalam rangka menyelesaikan masalah dan mengambil keputusan yang rasional dan dapat dipertanggungjawabkan.
2. Model pembelajaran matematika berbasis penemuan merupakan model pembelajaran yang menekankan konstruksi pengetahuan melalui aktivitas memecahkan masalah, di mana peserta didik diberi kesempatan untuk mengeksplorasi dan membangun pemahaman secara mandiri dengan pendidik sebagai fasilitator, sehingga dapat mengembangkan aspek metakognitif, disposisi matematis, dan kemampuan fleksibel dalam menyelesaikan masalah,

Nelma Dortje Lethulur, 2025

EFEKTIVITAS MEDIA DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA BERBASIS PENEMUAN UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS MATEMATIS DAN IMPLEMENTASINYA DI SEKOLAH BERDASARKAN HASIL META-ANALISIS

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

yang pada akhirnya efektif untuk membangun pemahaman konseptual mendalam serta keterampilan pemecahan masalah matematis, khususnya dalam menghadapi masalah non-rutin dan kontekstual. Model pembelajaran matematika berbasis penemuan dalam penelitian ini dikategorikan menjadi, a) *Discovery Learning* (DL); b) *Inquiry-Based Learning* (IBL); c) *Problem-Based Learning* (PBL); d) *Project Based Learning* (PjBL); dan e) *Experiential Learning* (EL).

- a) Model DL adalah model yang lebih berorientasi pada proses pembelajaran, di mana peserta didik secara aktif termotivasi untuk menemukan pengetahuan secara mandiri.
 - b) Model IBL adalah model pembelajaran yang menekankan pada pengembangan kemampuan berpikir kritis peserta didik melalui eksperimentasi mandiri.
 - c) Model PBL adalah model pembelajaran yang menggunakan masalah nyata sebagai konteks utama untuk membantu peserta didik mengembangkan kemampuan berpikir kritis.
 - d) Model PjBL adalah model pembelajaran yang mengintegrasikan pengetahuan dan keterampilan dengan cara memberikan pengalaman langsung melalui keterlibatan dalam proyek yang dirancang secara terstruktur.
 - e) Model EL menjadi model pembelajaran yang tidak hanya berfokus pada konsep materi tetapi melibatkan peserta didik secara langsung dalam aktivitas pembelajaran. Hal ini bertujuan untuk menciptakan pengalaman yang bermakna, di mana peserta didik tidak hanya memahami materi tetapi juga mengalami dan menginternalisasi apa yang mereka pelajari.
3. Media pembelajaran adalah sarana atau alat yang digunakan untuk mendukung proses komunikasi edukatif antara pendidik dan peserta didik, dengan tujuan memfasilitasi penyampaian materi, merangsang proses berpikir,

membangkitkan minat, serta meningkatkan pemahaman dan pengalaman belajar.

4. Meta-analisis adalah teknik analisis statistik yang secara sistematis mengintegrasikan dan mengagregasi hasil-hasil dari berbagai studi primer baik yang bersifat eksperimental maupun non-eksperimental dengan topik serupa, melalui pengukuran *effect size* (ukuran efek) untuk menilai perbedaan antar kelompok dan dampak variabel, yang dilaksanakan secara retrospektif dengan tahapan: (1) perumusan masalah, (2) penetapan kriteria inklusi, (3) perancangan strategi pencarian literatur, (4) seleksi studi, (5) ekstraksi data, (6) analisis statistik, dan (7) interpretasi serta pelaporan hasil, guna menghasilkan pemahaman yang lebih komprehensif dan mendalam terhadap topik yang diteliti.