

2115010014_Aris Taufik Febriansah_REVISI

by simiempat@unpkdr.ac.id 1

Submission date: 13-Jan-2025 11:12AM (UTC+0800)

Submission ID: 2563129238

File name: 2115010014_Aris_Taufik_Febriansah_REVISI.pdf (1.02M)

Word count: 9033

Character count: 60177

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Abad ke-21 adalah abad yang umum diketahui abad revolusi industri, globalisasi dan pengetahuan berbasis teknologi informasi dan komunikasi. Banyak sekali perubahan salah satunya tuntutan baru dalam dunia pendidikan dalam rangka menghadapi permasalahan yang semakin kompleks (Taufik et al., 2022). Dalam menghadapi abad ke-21, peran pendidikan menjadi sangat krusial, di mana diperlukan manusia yang memiliki keterampilan untuk dapat menghadapi dan mencari solusi dalam setiap permasalahan (Asiah et al., 2023). Dengan demikian, pendidikan yang berkualitas memiliki potensi untuk meningkatkan mutu sumber daya manusia. Saat ini, 4C merupakan keterampilan yang berguna dalam bidang pendidikan. Empat kompetensi yang membentuk kompetensi 4C adalah komunikasi, kerjasama tim, kreativitas, dan berpikir kritis. Berpikir kritis merupakan salah satu komponen penting dari keterampilan 4C. Dalam proses pembelajaran, kemampuan berpikir kritis menjadi salah satu kompetensi yang diharapkan. Keterampilan ini sangat penting bagi semua jenjang pendidikan (Ferli Yanti & Wijaya, 2023). Proses mengembangkan pola pikir yang metodis dan dapat di percaya yang dapat di implementasikan dalam kehidupan adalah berpikir kritis. Berpikir kritis adalah kemampuan untuk mengkaji konsep-konsep saat ini secara lebih rinci, membedakan apa yang di lakukan, mengidentifikasi, memilih melakukan penelitian, menilai dan mengembangkan ke arah yang lebih baik (Ruli & Indarini, 2022). Kemampuan berpikir kritis adalah kemampuan untuk berpikir dengan akurat, reflektif, dan terarah dalam mengambil keputusan yang dapat diandalkan. (Utami & Indarini, 2021).

Kemampuan berpikir kritis adalah suatu bentuk pemikiran tingkat tinggi yang memainkan peran penting dalam proses pembelajaran matematika. Kemampuan berpikir kritis digunakan dalam merumuskan, mengidentifikasi, menafsirkan dan merancang penyelesaian suatu masalah. Kemampuan berpikir kritis

dalam matematika sangat penting untuk diterapkan dalam menyelesaikan berbagai permasalahan yang kita hadapi sehari-hari.

Banyak sekali faktor yang mempengaruhi rendahnya keterampilan berpikir kritis, salah satunya kurangnya antusias peserta didik dalam pembelajaran matematika. Selain itu, kurangnya variasi dalam penyajian persoalan yang melibatkan kemampuan penalaran dan analisis untuk menyelesaikan masalah sehari-hari juga menjadi faktor yang dapat memengaruhi rendahnya keterampilan berpikir kritis peserta didik (Andini & Retno Winarti, 2022). Menurut Pratama & Mardiani (2022) kurang maksimalnya hasil belajar dan partisipasi peserta didik disebabkan oleh kurangnya kemampuan berpikir secara kritis dalam memecahkan persoalan matematika. Faktor ini dipengaruhi oleh proses pembelajaran matematika saat ini yang cenderung bersifat satu arah. Pembelajaran masih berdasarkan pendekatan konvensional yang lebih menekankan pada tuntutan kurikulum, sehingga dalam praktiknya, peserta didik menjadi cenderung pasif dan pola pikirnya dalam menyelesaikan suatu masalah kurang bisa berkembang dengan baik. pengintegrasian keterampilan berpikir kritis terhadap model pembelajaran sangat penting untuk dilakukan, agar mampu menyelesaikan persoalan dengan sistematis dan efektif. (Asiah et al., 2023)

Penggunaan model pembelajaran memiliki pengaruh signifikan terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik dalam menyelesaikan berbagai permasalahan. Untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis tersebut, terdapat beberapa model pembelajaran yang efektif, di antaranya adalah *problem solving*, *discovery learning*, *project-based learning*, dan *problem-based learning* (Asiah et al., 2023). Berbagai penelitian telah menunjukkan bahwa model pembelajaran berbasis masalah (*problem-based learning*) efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Asiah et al (2023) Dalam penelitiannya, disampaikan bahwa pembelajaran berbasis pemecahan masalah (*problem based learning*) memiliki pengaruh yang signifikan dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis para peserta didik. Kamdi dalam (Asiah et al., 2023) Pembelajaran berbasis masalah memainkan peran penting dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis. Dalam pendekatan ini, peserta didik terlibat secara aktif dalam proses pemecahan masalah melalui beberapa tahap dalam model saintifik. Dengan demikian, diharapkan peserta

didik tidak hanya dapat memahami pengetahuan yang ada, tetapi juga mengembangkan keterampilan dalam memecahkan masalah dan berpikir secara kritis. brahim & Alfrits Oroh (2023) menegaskan bahwa model pembelajaran berbasis masalah memiliki pengaruh yang besar, lebih unggul, dan lebih relevan dibandingkan dengan metode pembelajaran langsung. Hal ini didukung oleh hasil penelitian yang menunjukkan perbedaan signifikan antara hasil belajar siswa di kelas eksperimen dan kelas kontrol. Menurut Sitompul (2021) Rata-rata keberhasilan dalam penguasaan kemampuan berpikir kritis mencapai 78,54% ketika menggunakan model pembelajaran berbasis masalah.

Pembelajaran berbasis masalah (*problem-based learning*) memiliki dampak signifikan terhadap keterampilan berpikir kritis. Mengingat betapa pentingnya kemampuan berpikir kritis dan pengaruh metode pembelajaran ini terhadap kemampuan pemecahan masalah para peserta didik, peneliti merasa perlu untuk melaksanakan penelitian meta-analisis. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengukur sejauh mana model pembelajaran berbasis masalah dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengeksplorasi pengaruh pembelajaran berbasis masalah terhadap kemampuan berpikir kritis matematis peserta didik, serta bagaimana pengaruh tersebut bervariasi berdasarkan jenjang pendidikan. Diharapkan hasil dari meta-analisis ini dapat memberikan wawasan yang komprehensif dan keselarasan pandangan mengenai topik ini.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan penjelasan yang telah disampaikan dalam latar belakang dan identifikasi masalah pada penelitian ini, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Kemampuan berpikir kritis matematis peserta didik masih tergolong rendah.
2. Banyak penelitian mengenai pengaruh model pembelajaran berbasis masalah (*Problem-Based Learning*) terhadap kemampuan berpikir kritis matematis yang belum dirangkum menjadi temuan yang dapat diimplementasikan di sekolah.
3. Jumlah penelitian meta-analisis yang berkaitan dengan *Problem-Based Learning* (PBL) dan kemampuan berpikir kritis matematis masih tergolong sedikit.

C. Pembatasan Masalah

1. Subjek pada penelitian ini adalah artikel yang publish di jurnal resmi yang di dapatkan dari *google scholar* dengan rentang publikasi 2020-2024.
2. Objek dalam penelitian ini adalah kemampuan berpikir kritis dalam menyelesaikan masalah matematika.
3. Model pembelajaran yang diterapkan dalam penelitian ini adalah model pembelajaran berbasis masalah (PBL).
4. Penelitian ini berfokus pada analisis artikel menggunakan metode penelitian meta-analisis.
5. Penelitian ini berfokus pada artikel yang membahas model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dan pengaruhnya terhadap kemampuan berpikir kritis matematis dengan menggunakan metode penelitian eksperimen.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan batasan masalah yang telah dijelaskan sebelumnya, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Apakah ada pengaruh dari model pembelajaran berbasis masalah (PBL) terhadap kemampuan berpikir kritis matematis?
2. Apakah terdapat perbedaan dalam pengaruh model pembelajaran berbasis masalah (PBL) terhadap kemampuan berpikir kritis matematis berdasarkan tingkat pendidikan?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis pengaruh penggunaan model pembelajaran berbasis masalah (problem-based learning/PBL) terhadap kemampuan berpikir kritis matematis siswa secara keseluruhan, serta berdasarkan jenjang pendidikan mereka.

F. Kegunaan Penelitian

Berikut adalah kegunaan yang diharapkan dari penelitian ini:

1. Kegunaan Teoritis

Manfaat dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran mengenai pengaruh penggunaan model pembelajaran berbasis masalah (Problem Based Learning/PBL) terhadap kemampuan berpikir kritis matematis peserta didik.

2. Kegunaan Praktis

a. Bagi peneliti

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi panduan sekaligus memperkaya pengetahuan mengenai penelitian meta-analisis yang berkaitan dengan pengaruh penerapan model pembelajaran *problem-based learning* (PBL) terhadap kemampuan berpikir kritis matematis para peserta didik.

b. Bagi guru

penelitian ini diharapkan dapat menjadi pertimbangan dan dorongan untuk mengadopsi model pembelajaran berbasis masalah (*Problem Based Learning*/PBL) dalam proses belajar mengajar.

c. Bagi pembaca

Hasil dari penelitian meta-analisis ini diharapkan dapat memberikan informasi berharga bagi pembaca dan peneliti berikutnya. Informasi ini akan membantu dalam mengembangkan wawasan serta memahami pengaruh penggunaan model pembelajaran berbasis masalah (*Problem-Based Learning*/PBL) terhadap kemampuan berpikir kritis matematis siswa di masa yang akan datang.

BAB II

KAJIAN TEORI DAN HIPOTESIS

A. Kajian Teori

1. Meta Analisis

Menurut Widodo et al (2021), Meta-analisis adalah sebuah metode penelitian yang merangkum, mereview, dan menganalisis data dari studi-studi yang telah dilakukan sebelumnya. Pendekatan ini digunakan oleh para peneliti untuk menelaah dan membandingkan penelitian-penelitian empiris yang ada. Hasil dari penelitian ini berupa data kuantitatif, yang memungkinkan perbandingan antara berbagai studi, seperti rerata odds ratio dan koefisien korelasi.

Menurut Hasanah & Anfa (2021), Meta analisis merupakan suatu penelitian yang bertujuan untuk mengumpulkan, mengkaji, dan merangkum berbagai penelitian sebelumnya. Melalui meta analisis, kita dapat menyelidiki berbagai persoalan dengan menggunakan data yang telah dihasilkan dari penelitian-penelitian yang telah dipublikasikan. Salah satu syarat penting dalam melakukan meta analisis adalah agar hasil penelitian yang digunakan memiliki keserupaan atau relevansi. Tidak hanya itu, Hasanah & Anfa menjelaskan bahwa Meta analisis adalah metode penelitian kuantitatif yang melibatkan analisis sistematis terhadap hasil-hasil penelitian yang sudah ada. Teknik ini digunakan untuk mengolah data secara statistik, dengan tujuan mengorganisir informasi yang telah terkumpul dan akhirnya merumuskan kesimpulan yang lebih komprehensif.

Menurut Ferli Yanti & Wijaya (2023), Meta-analisis adalah metode penelitian yang mengandalkan pendekatan statistik secara metodologis dan sistematis untuk mengumpulkan data dari berbagai penelitian kuantitatif. Tujuannya adalah untuk mencapai kesimpulan yang lebih komprehensif. Dalam meta-analisis, data dikumpulkan dan diringkas dengan cara yang sistematis, sehingga dapat mengurangi atau mengeliminasi berbagai sumber artefak dan kesalahan statistik. Dengan demikian, meta-analisis berfungsi sebagai teknik

yang memberikan gambaran yang lebih jelas dan akurat dari hasil penelitian yang ada (Allen et al., 2012).

Menurut Taufik et al (2022), Meta-analisis adalah sebuah metode penelitian yang sering digunakan untuk menganalisis hasil dari artikel-artikel ilmiah yang telah dipublikasikan, khususnya dalam konteks permasalahan yang serupa. Umumnya, dalam penelitian ini, data dikumpulkan dengan mencari berbagai artikel ilmiah yang relevan di jurnal-jurnal yang sesuai dengan isu yang ingin dibahas oleh peneliti.

Menurut Djidu & Kartianom (2018), Meta-analisis adalah suatu bentuk penelitian yang memanfaatkan hasil atau data dari penelitian-penelitian yang telah dilakukan sebelumnya. Metode ini termasuk dalam kategori penelitian kuantitatif, di mana data kuantitatif yang diperoleh dari studi sebelumnya dianalisis untuk menguji hipotesis yang diajukan dalam penelitian-penelitian tersebut, baik untuk menerima maupun menolak hipotesis yang ada. Meta analisis banyak di gunakan dalam penelitian yang biasa di gunakan sebagai dasar dalam pembuatan atau pengambilan kebijakan. Meta-analisis adalah suatu pendekatan yang menggabungkan secara sistematis berbagai jenis penelitian yang berkaitan dengan topik tertentu. Dalam penelitian meta-analisis terdapat data yang di olah dan di gunakan untuk membuat kesimpulan secara statistik, data tersebut berupa *effec size*. Ukuran efek ukuran adalah sebuah indeks kuantitatif yang digunakan untuk merangkum hasil penelitian dalam analisis meta.

Dari berbagai definisi yang ada, dapat disimpulkan bahwa meta-analisis merupakan metode penelitian kuantitatif yang dilakukan dengan cara menganalisis hasil penelitian empiris dari peneliti sebelumnya dengan kriteria tertentu dan hasil penelitian berbentuk data yang dapat di bandingkan misalnya rerata odds-rasio dan koefisien korelasi guna menerima atau menolak hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini, serta untuk menghasilkan kesimpulan yang dapat dijadikan dasar dalam pembuatan kebijakan.

Secara umum meta-analisis memiliki beberapa fungsi, antara lain:

1. Mengidentifikasi keberagaman pengaruh dalam berbagai jenis penelitian sekaligus menarik kesimpulan dari studi-studi sebelumnya.

2. Meningkatkan kekuatan statistik serta kemampuan untuk mendeteksi pengaruh suatu variabel.
3. Mengembangkan, menyempurnakan, dan menguji hipotesis.
4. Mengurangi unsur subjektivitas dalam perbandingan penelitian dengan menerapkan prosedur yang sistematis dan perbandingan yang eksplisit.
5. Mengidentifikasi kesenjangan data antara pengetahuan dasar yang ada dan arah penelitian yang perlu diteliti lebih lanjut.
6. Menentukan ukuran sampel yang diperlukan untuk penelitian yang akan datang. (Retnawati et al., 2018)

Meta-analisis memiliki sejumlah keunggulan (Retnawati et al., 2018) antara lain:

- a. Meta-analisis dapat menangani perbedaan hasil penelitian dengan mendeskripsikan keterkaitan antarpelitian secara akurat.
- b. Karena meta analisis dianggap lebih obyektif dibandingkan dengan analisis naratif, pendekatan ini lebih fokus pada data daripada pada temuan yang dihasilkan dari berbagai jenis penelitian.
- c. Disiplin meta-analisis digunakan untuk merangkum temuan-temuan dari berbagai penelitian.
- d. Meta-analisis adalah sebuah studi yang dilakukan dengan pendekatan yang lebih kompleks dibandingkan dengan tinjauan konvensional, yang biasanya hanya bergantung pada ringkasan kualitatif.
- e. Meta-analisis dapat mengungkap hubungan atau pengaruh yang disembunyikan oleh teknik ringkasan penelitian.
- f. Meta analisis menawarkan metode terstruktur untuk memeriksa banyak temuan yang sedang di tinjau.

Selain berbagai kelebihan yang dimilikinya, meta-analisis juga memiliki sejumlah kekurangan (Djidi & Kartianom, 2018) antara lain:

- a. Melakukan penelitian meta analisis memerlukan waktu yang lebih lama dibandingkan dengan penelitian kualitatif konvensional.
- b. Dalam proses meta analisis, peneliti harus memiliki pengetahuan khusus untuk memilih dan menghitung ukuran efek yang tepat serta menganalisis data secara statistik.

- c. Di dalam meta analisis, terdapat kemungkinan bias yang dapat muncul dari pengambilan sampel dan publikasi.

2. Berpikir kritis

a. Pengerian Berpikir Kritis

Menurut Andini & Retno Winarti (2022), Kemampuan berpikir kritis adalah kemampuan untuk secara sistematis, logis, objektif, dan cermat dalam menemukan, menganalisis, dan mengevaluasi informasi yang diperoleh dari pengamatan. Proses ini penting untuk mengambil keputusan yang dapat dipertanggungjawabkan dan didukung oleh alasan yang valid. Dengan demikian, diharapkan peserta didik dapat menggunakan kemampuan berpikir kritis ini untuk menyelesaikan berbagai permasalahan dalam kehidupan sehari-hari.

Menurut Nurcahyaning Kusumawardani (2022), ¹ Kemampuan berpikir kritis adalah suatu kemampuan yang mencerminkan pola pikir ilmiah, yang memungkinkan individu untuk memahami, menganalisis, dan mengevaluasi informasi yang ada. Secara sederhana, keterampilan ini dimulai dengan kemampuan mengingat dan memahami, diikuti oleh analisis yang melibatkan perbedaan, penafsiran, penyajian argumen, pencarian hubungan, perumusan hipotesis, serta evaluasi terhadap informasi.

Menurut Prihono et al (2020), Kemampuan berpikir kritis merupakan kemampuan yang penting dalam memecahkan berbagai masalah, menganalisis asumsi, serta membuat kesimpulan atau keputusan yang logis. Proses berpikir kritis ini bersifat komprehensif dan membutuhkan keterampilan kognitif tingkat tinggi untuk memproses informasi dengan efektif..

Menurut (Noor et al., 2015), ³ Kemampuan berpikir kritis merujuk pada proses berpikir yang memungkinkan seseorang untuk memperoleh pengetahuan melalui pertimbangan yang matang dalam pengambilan keputusan. Dengan pendekatan logis, kemampuan ini membantu individu dalam menyelesaikan berbagai masalah. Tujuan utama dari pengembangan kemampuan berpikir kritis adalah untuk mencapai pemahaman yang lebih mendalam bagi para siswa.

Menurut (Sukenda Egok, n.d.) Kemampuan berpikir kritis adalah suatu keterampilan yang digunakan untuk membuat keputusan atau pertimbangan secara logis, reflektif, dan produktif. Keterampilan ini diterapkan untuk menilai berbagai situasi dalam upaya menyelesaikan masalah.

Dari beragam definisi yang ada, dapat disimpulkan bahwa kemampuan berpikir kritis merupakan kemampuan untuk melalui proses mengingat, memahami, menganalisis, menafsirkan, dan mengevaluasi berbagai informasi yang tersedia, guna mengambil keputusan yang tepat terkait suatu masalah dengan sistematis, logis, obyektif dan cermat sehingga keputusan yang di ambil dapat di pertanggungjawabkan dengan alasan yang dapat di terima. Fungsi dari kemampuan berpikir kritis yaitu di harapkan peserta didik dapat menyelesaikan permasalahan sehari-hari.

b. Ciri-ciri berpikir kritis

Berikut adalah beberapa ciri-ciri berpikir kritis menurut Rachmantika & Wardono (2019) :

1. Mampu menyelesaikan suatu masalah dengan jelas dan terfokus pada tujuan tertentu.
2. Mampu menganalisis dan menggeneralisasikan ide berdasarkan fakta.
3. Mampu mengambil kesimpulan secara metodis berdasarkan permasalahan dengan menggunakan alasan atau argumen yang masuk akal.

c. Pentingnya berpikir kritis

(Syafitri et al., 2021) menguraikan sejumlah argumen tentang pentingnya kemampuan berpikir kritis, berikut ini adalah beberapa argumen pentingnya kemampuan berpikir kritis:

1. Ilmu pengetahuan yang di dasarkan pada hafalan tidak akan dapat bertahan dengan lama, manusia tidak dapat menyimpan dalam ingatannya untuk di gunakan nanti.
2. Dengan cepatnya informasi di ciptakan saat ini, masyarakat menginginkan keterampilan yang dapat di arahkan guna mengidentifikasi berbagai jenis masalah dalam situasi berbeda dan waktu berbeda.

3. Untuk mengambil keputusan dalam masyarakat saat ini, masyarakat harus mengintegrasikan informasi dari berbagai sumber.
4. Kompleksitas suatu pekerjaan masa kini menuntut adanya kemampuan berpikir kritis yang mampu membuat suatu keputusan dalam sebuah keadaan problematik.

d. Indikator berpikir kritis

Menurut Prasetyo & Rosy (2021), Terdapat beberapa indikator yang mencerminkan kemampuan berpikir kritis, di antaranya adalah:

1. Memusatkan perhatian pada pertanyaan yang diajukan.
2. Mengkaji dan menanggapi berbagai pertanyaan serta argumen yang muncul.
3. Mengevaluasi sumber informasi yang dapat dipercaya.
4. Mengamati dan menganalisis proses deduksi.
5. Melakukan induksi dan menganalisis proses induktif.
6. Mengembangkan argumen yang kuat.
7. Menarik kesimpulan dan merumuskan hipotesis.
8. Mengidentifikasi aspek-aspek penting yang perlu diperhatikan.
9. Menentukan langkah atau tindakan yang tepat.
10. Berinteraksi secara sosial dengan orang lain.

Indikator-indikator ini saling berkaitan dan membantu dalam mengasah kemampuan berpikir kritis.

e. Manfaat berpikir kritis

Berikut ini adalah beberapa manfaat dari berpikir kritis menurut Prameswari & Suharno (2018) :

1. Memiliki berbagai alternatif jawaban serta ide-ide kreatif
2. Mampu memahami pemikiran dan hasil karya orang lain dengan lebih baik
3. Menjadi rekan kerja yang menyenangkan
4. Meningkatkan kemandirian
5. Sering kali menemukan peluang baru
6. Dapat mengurangi kesalahan interpretasi
7. Tidak mudah terpicat oleh penipuan.

3. Model pembelajaran *problem based learning* (PBL)

a. Pengertian *problem based learning* (PBL)

Menurut pendapat prihono dan khasanah (Sitompul, 2021), Pembelajaran berbasis masalah merupakan suatu metode yang mendorong siswa untuk terlibat aktif dalam proses belajar tanpa harus melakukan penelitian mendalam sebelumnya. Dengan pengetahuan yang sudah ada, siswa dituntut untuk memperluas pemahaman mereka dalam menghadapi dan menyelesaikan berbagai masalah. Metode ini tidak hanya mengharuskan peserta didik untuk menguasai informasi, tetapi juga untuk mengimplementasikan pemahaman dan wawasan mereka demi mencapai solusi yang tepat.

Menurut Nurlaeli et al (2018), Model pembelajaran Problem Based Learning (PBL) adalah pendekatan yang mengutamakan pembelajaran berbasis masalah yang autentik. Melalui model ini, peserta didik diberikan kesempatan untuk merancang pengetahuan mereka sendiri, yang dapat meningkatkan inklusi serta keterampilan berpikir tingkat tinggi. Selain itu, PBL juga berkontribusi pada peningkatan keyakinan dan kemandirian siswa dalam proses belajar mereka.

Menurut Lestari et al (2024), Model pembelajaran berbasis masalah, atau yang dikenal sebagai Problem Based Learning (PBL), adalah suatu metode pembelajaran yang mengedepankan pendekatan empiris. Dalam model ini, peserta didik belajar melalui pengaturan yang terbuka dan tidak terstruktur, serta memanfaatkan konteks dunia nyata sebagai lingkungan belajar. Pendekatan ini memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mendalami pengetahuan dasar yang diperlukan dalam memahami dan memecahkan berbagai masalah..

Menurut Ratnawati et al (2020), Pembelajaran berbasis masalah, atau Problem Based Learning (PBL), adalah pendekatan yang menggunakan masalah nyata yang tidak terstruktur dan bersifat terbuka sebagai konteks bagi peserta didik. Metode ini bertujuan untuk membantu mereka mengembangkan keterampilan dalam menyelesaikan masalah, berpikir kritis, serta membangun pengetahuan baru. Dengan pendekatan ini, diharapkan

peserta didik dapat terstimulasi untuk meningkatkan kemampuan mereka dalam memecahkan masalah secara efektif.

Berdasarkan beberapa definisi yang ada, dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran berbasis masalah (*Problem Based Learning/PBL*) adalah suatu pendekatan yang memanfaatkan permasalahan nyata secara sistematis. Model ini dimulai dengan penyampaian masalah kontekstual yang dirancang untuk merangsang minat belajar peserta didik, mendorong mereka untuk mencari solusi. Dengan cara ini, peserta didik dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritis, memecahkan masalah, dan membangun pengetahuan baru..

Pembelajaran berbasis masalah (*Problem-Based Learning/PBL*) mengikuti serangkaian langkah yang terstruktur, yaitu: (1) Mengamati serta mengorientasikan siswa pada permasalahan yang ada; (2) Membimbing siswa dalam proses penyelidikan dan membantu mereka merumuskan jawaban; (3) Mengarahkan siswa dalam menyusun hasil penyelidikan; (4) Mengembangkan dan menyajikan kemajuan atau jawaban yang diperoleh; (5) Menganalisis dan mengevaluasi proses penyelesaian masalah yang telah dilakukan.

b. Ciri-ciri model Pembelajaran berbasis masalah (*Problem-Based Learning/PBL*)

Adapun ciri-ciri model Pembelajaran berbasis masalah (*Problem-Based Learning/PBL*) menurut Rahman (2018), adalah sebagai berikut:

1. Strategi pembelajaran berbasis masalah adalah kumpulan aktivitas pembelajaran yang sistematis
2. Aktifitas pembelajaran berfokus pada penyelesaian masalah
3. Teknik berpikir ilmiah di gunakan dalam memecahkan masalah.

c. Tujuan Pembelajaran berbasis masalah (*Problem-Based Learning/PBL*)

Model pembelajaran berbasis masalah (*Problem-Based Learning/PBL*) bertujuan utama untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan keterampilan pemecahan masalah siswa. Selain itu, model ini juga mendorong siswa untuk aktif mengembangkan pengetahuan mereka sendiri. Ketika siswa bekerja sama dalam mencari informasi, strategi, dan sumber

belajar yang relevan untuk menyelesaikan suatu permasalahan, mereka tidak hanya memperoleh pemahaman yang lebih mendalam, tetapi juga mengasah keterampilan sosial dan meningkatkan kemandirian dalam belajar (Farisi & Hamid, 2017).

d. Kelebihan dan kekurangan dari Pembelajaran berbasis masalah (*Problem-Based Learning/PBL*)

Berikut ini adalah beberapa kelebihan dari model pembelajaran berbasis masalah (*Problem Based Learning/PBL*) menurut Sitompul (2021):

1. Peserta didik dibimbing untuk mempunyai kemampuan memecahkan suatu masalah pada situasi nyata
2. Melalui proses pembelajaran, siswa dapat mengembangkan kemampuan untuk membangun pemahaman mereka sendiri
3. Pembelajaran yang berfokus pada masalah memungkinkan siswa untuk berkonsentrasi pada hal-hal yang masih relevan, sekaligus menghindari kebutuhan untuk mempelajari informasi yang tidak terkait
4. Peserta didik dapat aktif berpartisipasi dalam kegiatan ilmiah melalui kolaborasi dalam kelompok
5. Mereka sudah terbiasa memanfaatkan perpustakaan, internet, observasi, dan wawancara sebagai sumber pengetahuan
6. Peserta didik memiliki kemampuan untuk menilai dan mengevaluasi kemajuan belajar mereka sendiri.
7. Kesulitan belajar yang dialami oleh individu dapat diatasi melalui kerja sama kelompok selama proses *peer teaching*.
8. Selain itu, peserta didik menunjukkan kemampuan yang baik dalam berkomunikasi secara ilmiah saat melakukan diskusi maupun presentasi hasil kerja mereka.

Menurut Sitompul (2021), Berikut ini adalah beberapa kekurangan dari model pembelajaran berbasis masalah (*Problem Based Learning/PBL*):

1. Pembelajaran berbasis masalah (PBL) tidak dapat diterapkan pada semua materi pelajaran. Model pembelajaran ini lebih efektif ketika diterapkan

pada topik-topik yang menekankan kemampuan tertentu, terutama yang berkaitan dengan pemecahan masalah.

2. Pembagian tugas dapat menjadi tantangan di kelas yang memiliki tingkat keanekaragaman peserta didik yang tinggi.

B. Kajian Hasil Penelitian Terdahulu

Beberapa penelitian terdahulu mengenai meta analisis yaitu:

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Nova Nadila Saputri Sitompul, siswa kelas IX di SMPN 1 Bilah Hulu menunjukkan bahwa penerapan pembelajaran berbasis masalah (*Problem Based Learning/PBL*) dapat secara signifikan meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis mereka. Artikel tersebut mengindikasikan bahwa dengan menggunakan paradigma PBL, kemampuan berpikir kritis siswa telah meningkat dengan tingkat keberhasilan rata-rata mencapai 87,41% (Sitompul, 2021).

Eko Wahyunanto Prihono dan Fitriatun Khasanah, dalam penelitian yang dilakukan pada tahun 2020, telah mengkaji pengaruh pembelajaran berbasis masalah (*Problem Based Learning/PBL*) terhadap kemampuan berpikir kritis matematis siswa kelas VIII di SMP Negeri 1 Turi. Dalam studi tersebut, mereka menganalisis rata-rata nilai dari kelas eksperimen yang menerapkan PBL dan kelas kontrol yang tidak. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada peningkatan rata-rata sebesar 81,25%, yang menunjukkan dampak yang cukup signifikan. Temuan ini membuktikan bahwa PBL memiliki pengaruh positif terhadap kemampuan berpikir kritis matematis siswa. (Prihono et al., 2020).

Hayatun nufus memaparkan hasil penelitiannya tentang bagaimana pendekatan pembelajaran pembelajaran berbasis masalah (PBL) mempengaruhi terhadap kemampuan siswa dalam berpikir kritis matematis pada materi persamaan linier dua variabel. Peneliti tersebut di lakukan di sekolah SMP Negri 4 Dewantara. Berdasarkan penelitian tersebut, kempuan berpikir siswa di pengaruhi oleh pembelajaran berbasis masalah (*Problem Based Learning/PBL*) Dengan perolehan nilai rata-rata, kelas eksperimen mencapai 15,83, yang lebih tinggi dibandingkan dengan nilai rata-rata kelas kontrol yang hanya 12,94. (Nufus & Dewi Sahputri, 2021).

Pada tahun 2017, Dessy Noor Ariani melakukan kajian ilmiah mengenai dampak paradigma ¹⁰ pembelajaran berbasis masalah (*Problem Based Learning/PBL*) terhadap kemampuan berpikir kritis matematika mahasiswa PGMI telah menjadi fokus penelitian ini. ¹ Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa di kelas eksperimen meraih nilai rata-rata yang lebih tinggi dibandingkan dengan siswa di kelompok kontrol. Temuan ini mengindikasikan bahwa PBL memberikan kontribusi yang lebih signifikan terhadap proses pembelajaran jika dibandingkan dengan metode pembelajaran ekspositori (Ariani, 2017).

Hasanudin Ibrahim mengungkapkan hasil penelitiannya mengenai pengaruh model pembelajaran problem-based learning (PBL) terhadap kemampuan berpikir kritis siswa dalam pembelajaran matematika. Penelitian ini dilakukan di kelas VIII SMP Negeri 1 Bonepantai. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan paradigma pembelajaran PBL dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa, dengan rata-rata tingkat keberhasilan mencapai 92,5%. (Ibrahim & Alfrits Oroh, 2023).

Mitha Dwi Anggriani dan Setyo Eko Atmojo memaparkan temuan penelitiannya tentang bagaimana pengaruh berpikir kritis dan kerja sama antar siswa dalam pembelajaran IPA dapat ditingkatkan melalui penerapan pendekatan pembelajaran berbasis masalah yang didukung oleh media Mentimeter. Berdasarkan hasil artikel penelitian tersebut, diperoleh ¹ bahwa kemampuan berpikir kritis siswa dapat ditingkatkan melalui penerapan model pembelajaran berbasis masalah (*Problem Based Learning/PBL*) (Anggriani et al., 2022).

Ni Putu Dyah Pramestika, dalam penelitiannya berjudul “Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis Matematika Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah Berbantuan Media Konkrit,” menjelaskan dampak model pembelajaran berbasis masalah (PBL) terhadap kemampuan berpikir kritis siswa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kelompok yang mengikuti pembelajaran dengan pendekatan PBL yang didukung oleh media konkrit menunjukkan ¹ peningkatan kemampuan berpikir kritis dalam matematika yang signifikan dibandingkan dengan kelompok yang diajarkan menggunakan metode tradisional (Pt et al., 2020).

Yuli Lestari dan rekan-rekannya menyajikan hasil penelitian yang mengungkap dampak model pembelajaran *problem based learning* (PBL) terhadap kemampuan berpikir kritis siswa dalam pelajaran matematika, khususnya mengenai

materi bentuk angka di kelas VII SMP Negeri 1 Pangkatan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai rata-rata siswa di kelas eksperimen mencapai 86,27, sementara nilai rata-rata di kelas kontrol adalah 76,15. Dengan demikian, terdapat perbedaan sebesar 10,12 poin antara kedua kelas tersebut. Kesimpulan dari penelitian ini adalah bahwa penggunaan pendekatan pembelajaran berbasis masalah (PBL) secara signifikan memengaruhi kemampuan berpikir kritis siswa (Lestari et al., 2024).

C. Kerangka Berpikir

Penelitian ini menggunakan pendekatan meta-analisis untuk mengukur pengaruh model pembelajaran Problem Based Learning (PBL) terhadap kemampuan berpikir kritis matematis, berdasarkan penelitian-penelitian sebelumnya. Dalam pelaksanaan meta-analisis ini, diperlukan perhitungan effect size untuk mengevaluasi adanya pengaruh model pembelajaran PBL terhadap kemampuan berpikir kritis matematis, yang juga akan diinterpretasikan berdasarkan jenjang pendidikan. Untuk mempermudah pemahaman, kerangka berpikir dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 2. 1 berikut:



Gambar 2. 1 Kerangka berpikir

Pada tahap awal penelitian ini, peneliti mengidentifikasi variabel-variabel yang akan digunakan. Model pembelajaran berbasis masalah (Problem Based Learning/PBL) berfungsi sebagai variabel independen, sementara kemampuan berpikir kritis matematis diposisikan sebagai variabel dependen. Selanjutnya menetapkan kriteria penelitian, kriteria penelitian antara lain yaitu artikel yang digunakan sebagai sampel penelitian merupakan artikel yang telah di publish di jurnal yang di akses melalui *google scholar*; kemudian tahap implementasi, pada tahapan ini meliputi proses penelitian dan pengumpulan penelitian. Ekstrak penelitian mencakup informasi mengenai identitas peneliti, termasuk nama lengkap, judul penelitian, serta tahun pelaksanaan penelitian. Variabel sasaran dalam penelitian ini meliputi jenjang pembelajaran, yaitu Sekolah Dasar, Sekolah Menengah Pertama, Sekolah Menengah Atas, dan Universitas. Sementara itu, variabel metodologis mencakup desain penelitian yang diterapkan, sampel yang digunakan, serta metode analisis statistik yang diterapkan. Selanjutnya dalam menghitung efek yaitu dengan analisis rata-rata, standar deviasi, dan simpangan baku.

Dalam tahap analisis data, peneliti menerapkan *effect size* berdasarkan variabel sasaran dan variabel metodologi yang datanya diambil dari setiap artikel yang diteliti. Melalui proses ini, diharapkan dapat menjawab tujuan penelitian, yaitu mengeksplorasi pengaruh model pembelajaran Problem Based Learning (PBL) terhadap kemampuan berpikir kritis matematis..

D. Hipotesis

Hipotesis adalah suatu jawaban awal yang perlu diuji kebenarannya melalui penelitian. (Yam & Taufik, 2021). Berdasarkan pengertian hipotesis tersebut, Hipotesis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut: (1) terdapat pengaruh model pembelajaran Problem Based Learning (PBL) terhadap kemampuan berpikir kritis matematis; dan (2) terdapat pengaruh model pembelajaran Problem Based Learning (PBL) terhadap kemampuan berpikir kritis matematis yang berbeda-beda berdasarkan jenjang pendidikan..

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Variabel Penelitian

Menurut Sugiyono (ulfa, 2021), variabel penelitian mencakup segala sesuatu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari, dengan tujuan memperoleh informasi yang dapat digunakan untuk menarik kesimpulan. Dalam penelitian ini, terdapat dua jenis variabel, yaitu variabel bebas (*Independent*) dan variabel terikat (*Dependen*).

1. Identifikasi Variabel Penelitian

a. Variabel Bebas

Variabel bebas (*Independent variable*) adalah variabel yang menjadi sebab atau secara teoritis memiliki dampak pada variabel lain (ulfa, 2021). Variabel bebasnya dalam penelitian ini adalah model pembelajaran berbasis masalah (*Problem Based Learning/PBL*).

b. Variabel Terikat

Variabel terikat, juga dikenal sebagai variabel dependen, adalah variabel yang dipengaruhi oleh atau merupakan hasil dari variabel bebas (ulfa, 2021). Dalam penelitian ini, variabel terikat yang dibahas adalah kemampuan berpikir kritis matematis..

2. Definisi Operasional

Proses tahapan dalam penelitian meta-analisis umumnya terdiri dari lima langkah, yaitu: (1) mendefinisikan masalah; (2) mengumpulkan literatur yang relevan; (3) mengonversi dan memperbaiki data statistik; (4) menghitung rata-rata; dan (5) mempertimbangkan perbedaan efek yang teramati.

Tahapan yang akan dilakukan dalam penelitian ini terdiri dari beberapa langkah. Pertama, kami akan mengidentifikasi masalah atau topik yang akan dipelajari, khususnya mengenai **pengaruh model pembelajaran berbasis masalah (PBL) terhadap kemampuan berpikir kritis matematis**. Kedua, kami akan mencari dan mengumpulkan laporan penelitian, terutama dalam bentuk jurnal nasional, yang berkaitan dengan masalah atau subjek yang ingin kami teliti. Kemudian

memutuskan rentang temuan penelitian tersebut akan dijadikan sumber data yaitu antara tahun 2020 hingga 2024. *Ketiga*, meninjau laporan penelitian dengan tujuan melihat kesesuaian isi dengan masalah yang di tentukan, memfokuskan penelitian pada masalah berupa aspek metodologi penelitian serta mengklasifikasi masing-masing penelitian atau dengan kata lain mendata informasi sebanyak-banyaknya pada laporan penelitian. *Keempat*, menghitung *effect size* untuk setiap data yang tersedia di setiap laporan penelitian. *Kelima*, menganalisis laporan penelitian yang dipublikasikan sesuai dengan kajian dan teknik analisis data yang digunakan sehingga dapat diambil kesimpulan dari meta-analisis yang dilakukan.

3

B. Pendekatan dan Teknik Penelitian

1. Pendekatan Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan analisis data kuantitatif sebagai metodologi utama. Sebagai bagian dari penelitian meta analisis, penelitian kuantitatif mengandalkan banyak perhitungan angka untuk menghasilkan dan mengekstraksi informasi dari sejumlah data yang tidak bisa diperoleh melalui metode penelitian lainnya. Penelitian kuantitatif adalah jenis penelitian yang mengandalkan perhitungan, pengukuran, dan data numerik yang pasti dalam berbagai tahap, mulai dari perencanaan dan penetapan hipotesis, hingga teknik analisis dan penarikan kesimpulan. Metode ini digunakan untuk meneliti populasi sampel tertentu dengan tujuan menguji hipotesis yang telah dirumuskan berdasarkan data yang diperoleh. (Waruwu, 2023). Dengan menggunakan informasi dari artikel yang dikumpulkan, penelitian kuantitatif ini bertujuan untuk menginvestigasi pengaruh pendekatan pembelajaran berbasis masalah terhadap kemampuan berpikir kritis.

2. Teknik Penelitian

Teknik penelitian yang digunakan dalam studi ini adalah meta-analisis, yang melibatkan pengujian sistematis terhadap temuan-temuan penelitian nasional mengenai pengaruh model pembelajaran berbasis masalah (*Problem Based Learning*/PBL) terhadap kemampuan berpikir kritis matematis. Meta-analisis merupakan suatu metode statistik yang diterapkan secara terstruktur untuk mengumpulkan informasi dari berbagai temuan kuantitatif dan

menghasilkan kesimpulan yang komprehensif. Penelitian meta atau penelitian meta analisis adalah nama lain dari jenis penelitian ini. Perpustakaan, buku, atau jurnal biasanya digunakan sebagai sumber data untuk studi meta-analisis (Ferli Yanti & Wijaya, 2023).

C. Tempat dan Waktu Penelitian

1. Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di ⁴ Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Ilmu Kesehatan dan Sains, Universitas Nusantara PGRI Kediri, yang berlokasi di Jl. Ahmad Dahlan No. 76, Mojoroto, Kediri.

2. Waktu Penelitian

Pelaksanaan penelitian ini berlangsung dari bulan Juli hingga Oktober tahun 2024/2025.

D. Populasi dan Sampel

1. Populasi

Populasi dalam penelitian ini terdiri dari publikasi ilmiah yang membahas pengaruh ¹⁰ pembelajaran berbasis masalah (*Problem Based Learning/PBL*) terhadap kemampuan berpikir kritis matematis. Publikasi-publikasi ini diterbitkan dalam jurnal pendidikan nasional Indonesia antara tahun 2020 hingga 2024. Di Tabel 3. 1, dapat ditemukan informasi terkait artikel-artikel yang mengulas pembelajaran berbasis masalah (PBL) dan dampaknya terhadap kemampuan berpikir kritis..

¹²

Tabel 3. 1 Daftar Jurnal yang Menerbitkan Penelitian tentang Problem Based Learning (PBL)

No	Nama Jurnal	Link Webset	penulis
1	Journal Of Education Technology	https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JET/article/view/25552	Indonesia
2	International Journal Of Elementary Education	https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/IJEE/index	Indonesia
3	Math Didactic (Jurnal Pendidikan Matematika)	https://jurnal.upk.ac.id/index.php/math/article/view/2662	Indonesia

4	JPMS (Jurnal Pembelajaran Dan Matematika Sigma)	https://jurnal.ulb.ac.id/index.php/sigma/article/view/1943	Indonesia
5	GAUSS (Jurnal Pendidikan Matematika)	https://e-jurnal.lppmunsera.org/index.php/gauss/article/view/3129	Indonesia
6	EDU-MAT (Jurnal Pendidikan Matematika)	https://ppjp.ulm.ac.id/journal/index.php/edumat/article/view/7078	Indonesia
7	Edumatica (Jurnal Pendidikan Matematika)	https://online-journal.unja.ac.id/edumatica/article/view/7683	Indonesia
8	EDUKASIA (Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran)	https://mail.jurnaledukasia.org/index.php/edukasia/article/view/485	Indonesia
9	Mendidik (Jurnal Kajian Pendidikan Dan Pengajaran)	http://jm.ejournal.id/index.php/mendidik	Indonesia
10	JIME (Jurnal Ilmiah Mandala Education)	https://ejournal.mandalanursa.org/index.php/JIME/article/view/3217	Indonesia

Hasil penelusuran daftar artikel yang menerbitkan studi tentang pembelajaran berbasis masalah (PBL) terhadap kemampuan berpikir kritis adalah 10 jurnal dapat dilihat pada Tabel 3. 1. Dalam proses penelusuran artikel meneliti menggunakan Google Scholar.

2. Sampel

Sampel yang dianalisis dalam penelitian ini berupa artikel-artikel yang berkaitan dengan pendidikan matematika. Kategori penelitian yang dipilih mencakup beberapa kriteria inklusi yang telah ditetapkan, yaitu: (1) menetapkan kata kunci yaitu “kemampuan berpikir kritis matematis” dan “model

pembelajaran *problem based learning* ” (2) Artikel yang memiliki rentang waktu penulisan 4 tahun terakhir atau yang di terbitkan pada periode (2020-2024); (3) jenis publikasi yang dimaksud adalah karya ilmiah yang berasal dari jurnal nasional dan dapat diakses melalui Google Scholar; dan (4) jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian kuasi eksperimen dengan desain kelompok kontrol yang tidak ekivalen, yang mencakup pre-test dan post-test.. Kriteria eksklusi yang di tetapkan antara lain artikel tidak bersifat fulltext, bukan merupakan artikel lengkap, tidak di publishkan kurang dari 2020. Artikel yang tidak memenuhi informasi dan data statistik.

Dalam penelitian ini, sampel yang digunakan adalah yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditetapkan. Dari hasil penelusuran, ditemukan sebanyak 200 studi yang menerapkan problem based learning (PBL) untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis. Namun, hanya 10 dari studi-studi tersebut yang memenuhi kriteria inklusi yang telah ditentukan.

E. Instrumen penelitian

1. Pengembangan instrumen

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah lembar data pengkodean. Variabel-variabel yang diterapkan untuk pemberian kode bertujuan untuk mengumpulkan informasi mengenai besarnya pengaruh (*effect size*) dalam studi meta-analisis yang telah dilakukan oleh kadir (P. Utami et al., 2021) Berikut adalah elemen-elemen penting yang perlu dicantumkan: (1) informasi mengenai artikel, termasuk nama peneliti, judul penelitian, nama jurnal, dan tahun publikasi; (2) karakteristik sampel yang mencakup lokasi penelitian, subjek yang diteliti, serta sampel penelitian; (3) variabel yang terlibat, desain penelitian, dan instrumen, yang meliputi variabel independen dan dependen serta desain untuk menguji hipotesis; (4) intervensi dalam pembelajaran yang diterapkan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol; (5) ukuran efek; dan (6) rata-rata ukuran efek tersebut.

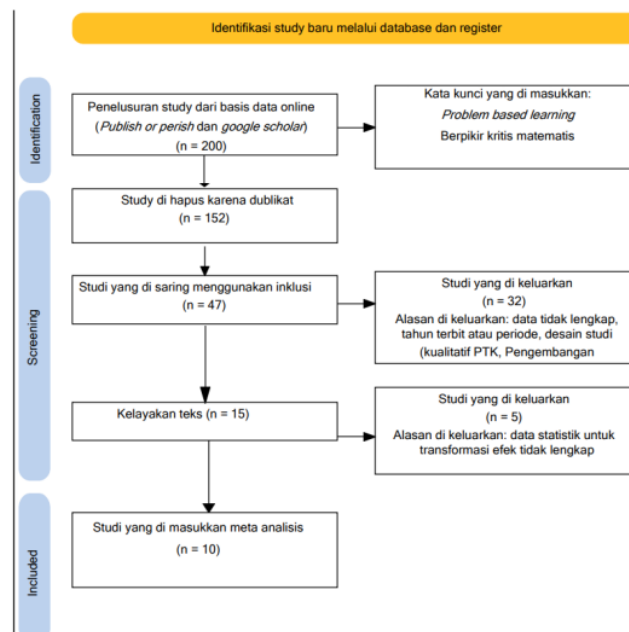
F. Teknik Pengumpulan Data

1. Sumber data

Sumber data yang digunakan dalam penelitian ini adalah hasil penelitian yang diperoleh dari artikel-artikel yang diakses melalui Google Scholar dan berbagai platform lainnya.

2. Langkah-langkah pengumpulan data

Dalam pengumpulan data, peneliti melakukan pencarian artikel dari jurnal yang dianggap relevan dengan pembahasan yang akan diteliti melalui media internet. Data penelitian yang dikumpulkan merupakan data yang relevan dengan variabel-variabel yang diperlukan dalam penelitian ini. Data yang telah dikumpulkan selanjutnya akan dibagi ke dalam kelompok-kelompok sesuai dengan rata-rata hasil sub penelitian, baik untuk kelompok eksperimen maupun kelompok kontrol. Peneliti menemukan hasil akhir sebanyak 10 artikel. Dalam proses melakukan pengumpulan data, peneliti menggunakan metode PRISMA sebagai berikut.



Gambar 3. 1 Tahapan protokol PRISMA

Selanjutnya setelah seluruh artikel yang di temukan memenuhi kriteria sampel, untuk menentukan ukuran efek yang diperoleh dari setiap publikasi ilmiah sebelumnya, temuan data dikelompokkan berdasarkan informasi penelitian yang terkait dengan masing-masing kelompok eksperimental dan kelompok kontrol, serta statistik yang telah dicatat. Setelah melalui seluruh tahapan seleksi dan memenuhi kriteria sampel, hanya artikel-artikel yang tersisa dapat dianalisis lebih lanjut dan digunakan sebagai data dalam laporan penelitian, di mana ukuran efeknya dapat dihitung.

G. Teknik Analisis data

Dalam penelitian ini, teknik analisis data yang digunakan adalah analisis statistik deskriptif. Tujuan dari analisis ini adalah untuk menjawab rumusan masalah dalam penelitian meta-analisis dengan menghitung besar pengaruh (effect size) dari masing-masing penelitian. Effect size (ES) berfungsi untuk mengukur sejauh mana pengaruh hubungan antar variabel dan menjadi dasar untuk menarik kesimpulan statistik dalam meta-analisis. Proses ini dilakukan dengan menghitung effect size untuk setiap artikel, sehingga dapat dilihat konsistensi efek dari keseluruhan studi.

Dalam penelitian ini, teknik statistik yang diterapkan dalam meta-analisis adalah Random Effect Model. Model ini digunakan ketika terdapat perbedaan fungsional dalam populasi studi yang dianalisis, yang disebabkan oleh perlakuan yang diberikan oleh berbagai individu. Semua nilai ukuran efek dalam studi meta-analisis ini dihitung menggunakan aplikasi OPENME..

Teknik ini menggunakan perhitungan untuk mengukur pengaruh *effect size* pembelajaran berbasis masalah terhadap kemampuan berpikir kritis matematis menggunakan rumus hedges' sebab mempunyai korelasi bawaan untuk bias ketika ukuran sampel kecil (Rohmatulloh et al., 2022).

$$ES = \frac{\bar{x}_E - \bar{x}_C}{SD_{pooled}}$$

$$SD^*_{gab} = \sqrt{\frac{(n_E - 1)SD_1 + (n_C - 1)SD_2}{n_E + n_C - 2}}$$

Keterangan :

ES	= <i>Effect Size</i> (Besar Pengaruh)
$\bar{X}_E$	= Mean Eksperimen
$\bar{X}_C$	= Mean Kontrol
SD_1	= Standar Deviasi Eksperimen
SD_2	= Standar Deviasi Kontrol
SD_{Gab}	= Standar Deviasi Gabungan
n_E	= Jumlah Sampel Eksperimen
N_C	= Jumlah Sampel Kontrol

Nilai *effect size* ukuran mencerminkan ³ perbedaan antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol, yang dihitung berdasarkan simpangan baku gabungan. Pengaruh yang terjadi bisa bersifat positif atau negatif. Jika pengaruh terhadap variabel dalam kelompok eksperimen lebih besar dibandingkan dengan kelompok kontrol, maka pengaruh tersebut dianggap positif. Sebaliknya, efek negatif menunjukkan bahwa kelompok kontrol mempunyai pengaruh yang lebih kuat terhadap variabel dibandingkan kelompok eksperimen. Hasil perhitungan perhitungan besar pengaruh (*Effect size*) diinterpretasikan ⁴ dengan kriteria cohen's dalam (Widodo et al., 2021) berikut:

Tabel 3.2 Interval effect size

No	Interval	Interpretasi
1	$0,2 \leq d < 0,5$	Efek kecil
2	$0,5 \leq d < 0,8$	Efek Sedang
3	$d \geq 0,8$	Efek Besar

Ukuran efek secara keseluruhan selanjutnya dianalisis melalui beberapa uji prasyarat untuk meta-analisis, termasuk uji heterogenitas, plot Forrest, dan uji publikasi bias. Untuk mengevaluasi seberapa besar perbedaan antara ukuran efek, dilakukanlah uji heterogenitas. Analisis bias juga diterapkan untuk menilai validitas kesimpulan penelitian, mengingat bahwa sebuah meta-analisis dapat dianggap bias jika hanya melibatkan penelitian yang menghasilkan hasil yang diharapkan, tanpa menyertakan temuan yang mendukung hipotesis nol atau menarik kesimpulan yang tidak menguntungkan. Untuk mengetahui apakah suatu meta-analisis bersifat heterogen atau tidak, digunakan statistik Cochran's Q untuk

menguji hipotesis homogenitas pengaruh dengan menggunakan uji chi-square. Saat membandingkan efek dari dua atau lebih perlakuan pada sekelompok komponen dalam suatu eksperimen, kita menggunakan statistik Cochran's Q. Nilai estimasi Q, di sisi lain, mengikuti distribusi chi-kuadrat dengan nilai estimasi X^2 dan derajat kebebasan yang sama dengan jumlah penelitian dikurangi satu, jika hipotesis nol ditolak. Heterogenitas dapat diasumsikan jika statistik Q signifikan. Dapat diasumsikan bahwa ukuran dampaknya homogen jika tidak signifikan.

Meskipun statistik Q sering digunakan dalam meta-analisis, ia sebaiknya tidak dijadikan satu-satunya sumber informasi, karena rentan terhadap kesalahan. Untuk mengatasi masalah ini, statistik I^2 sangat membantu dalam mengukur tingkat inkonsistensi. Dengan demikian, penggunaan statistik I^2 dapat menghindari kesalahpahaman dan melengkapi analisis untuk menentukan persentase heterogenitas..

Dalam pengujian hipotesis dengan melihat nilai *P value*. *P value* di gunakan dalam melihat probabilitas H_0 di terima atau di tolak. *P value* bernilai 0 hingga 1, dan standar nilai yang di gunakan adalah 0,05. Jika nilai *P value* < 0,05, maka H_0 di tolak dan H_a di terima, maka hipotesis H_a di terima artinya ada pengaruh model pembelajaran berbasis masalah (*Problem Based Learning/PBL*) terhadap kemampuan berpikir kritis matematis dan ada pengaruh model pembelajaran berbasis masalah (*Problem Based Learning/PBL*) terhadap kemampuan berpikir kritis matematis berdasarkan jenjang (Sutisna et al., 2023).

Dalam uji heterogenitas, apabila nilai *P value* < 0,05 maka *effect size* dianggap berdistribusi secara heterogen dan model analisisnya efek acak, sedangkan apabila nilai *P value* > 0,05, maka *effect size* dianggap berdistribusi secara berdistribusi homogen dan model analisisnya efek tetap (Sutisna et al., 2023).

Publikasi bias dilakukan untuk memastikan bahwa sampel penelitian yang digunakan dalam meta-analisis dapat mewakili semua penelitian yang membahas topik serupa. Dalam konteks penelitian ini, Fail-safe N adalah metode yang diterapkan untuk mendeteksi dan menganalisis publikasi bias. Pendekatan ini berfungsi mengatasi masalah publikasi bias (Retnawati et al., 2018). Nilai p-value dalam pengujian bias publikasi berfungsi sebagai indikator untuk

menentukan apakah suatu penelitian bebas dari bias. apabila nilai $p\text{-value} < 0,05$ maka membuktikan bahwa hipotesis H_0 di tolak dan H_a di terima artinya data yang di kumpulkan tidak bias. Hal ini dapat di simpulkan bahwa tidak ada masalah bias publikasi pada hasil penelitian meta-analisis.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Data

Proses pemilihan artikel dilakukan dengan 2 tahap proses, pertama tahap pengidentifikasian dan *screening*. Tahap ini dilakukan proses mencari artikel dengan memanfaatkan bantuan *publish or perish* menggunakan kata kunci yaitu “Kemampuan Berpikir Kritis Matematis” dan “Model Pembelajaran *Problem Based Learning*” dan batasan tahun dari 2020 sampai 2024. Setelah melalui penyaringan diperoleh 10 artikel yang memenuhi kriteria proses meta analisis. Berikut adalah tabel data sampel penelitian yang memenuhi kriteria.

Tabel 4. 1 Data Sampel penelitian

No	Kode	Tahun	Nama Author	Judul	Jurnal
1	A.1.1	Vol. 4 No.2 Tahun 2020	Ni Pt Dyah Pramestika I. Gst Ag Ayu Wulandari, I W. Sujana	Enhancement Of Mathematics <i>Critical Thinking Skills</i> Through <i>Problem Based Learning</i> Assisted With Concrete Media.	Journal Of Education Technology
2	A.1.2	Vol. 6 No. 2 Tahun 2022	Mitha Dwi Anggriani. Setyo Eko Atmoio	The Impact Of <i>Problem- Based Learning</i> Model Assisted By Mentimeter Media In Science Learning On Students' Critical Thinking And Collaboration Skills.	International Journal Of Elementary Education
3	A.2.1	Vol. 10 No. 1 Tahun 2024	Yuli Lestari, Eva Julyanti, Nurlina Ariana Harahap	Pengaruh Pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Matematis Siswa Pada Materi Bilangan.	Math Didactic (Jurnal Pendidikan Matematika)
4	A.2.2	Vol. 7 No. 1 Tahun 2021	Hayatun Nufas, Herizal, Linda Dewi Hasputri	Pengaruh Model Pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> (PBL) Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa Pada Materi Sistem	JPMS(Jurnal Pembelajaran Dan Matematika Sigma)

				Persamaan Linier Dua Variabel	
5	A.2.3	Vol. 4 No. 1 Tahun 2021	Nova Nadila Saputri Sitompul	Pengaruh Model Problem Based Learning Terhadap Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa Smp Kelas IX	GAUSS (Jurnal Pendidikan Matematika)
6	A.2.4	Vol. 8 No. 1 Tahun 2020	Eko Wahyunanto Prihono Fitriatun Khasanah	Pengaruh Model Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa Smp Kelas VIII SMP	EDU-MAT (Jurnal Pendidikan Matematika)
7	A.2.5	Vol. 10 No. 1 Tahun 2020	Dewi Retnawati Isnaini Handayani Windia Hadi	Pengaruh Model Pembelajaran PBL Berbantu Question Card Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa SMP	Edumatica (Jurnal Pendidikan Matematika)
8	A.2.6	Vol. 4 No. 2 Tahun 2023	Hasanudin Ibrahim, Majid, Franky Alfrits Oroh	Pengaruh Model Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Pembelajaran Matematika Kelas VIII SMP Negri 1 Bonepantai	EDUKASIA (Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran)
9	A.3.1	Vol. 8 No. 1 Tahun 2022	Fachri Awami Syamsuri Yuyu Yuhana Hepsj Nindiasari	Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Dan Self Confidence Siswa	Mendidik (Jurnal Kajian Pendidikan Dan Pengajaran)
10	A.3.2	Vol. 8 No. 2 Tahun 2022	Nila Nurcahyaning Kusumawardani Rusijono Utari Dewi	Pengaruh Model Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa Dalam Memecahkan Masalah Matematika	JIME (Jurnal Ilmiah Mandala Education)

B. Hasil Analisi Data Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Based Learning* Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis

Selanjutnya, informasi statistik untuk masing-masing sampel dicatat, termasuk jumlah sampel untuk setiap kelompok eksperimen dan kontrol, nilai rata-rata (Mean), serta standar deviasi (SD), yang akan digunakan dalam proses selanjutnya. Pada tahap berikutnya, dilakukan perhitungan ukuran efek (effect size) dari komponen sampel yang telah diperoleh, sesuai dengan kriteria dan rumus yang telah ditetapkan. Data serta hasil perhitungan ukuran efek secara keseluruhan disajikan dalam Tabel 4. 2 di bawah ini.

Tabel 4. 2 Tabel Data yang Memenuhi kriteria

4 Kode	Banyak Sampel		Rerata		Standar deviasi Exsp	Standar deviasi kontrol
	Kel Exsp	Kel kontrol	Kel Exsp	Kel kontrol		
A 1.1	32	30	81,47	64,17	17,24	16,6
A 1.2	25	25	87,36	65,32	6,37	6,91
A 2.1	26	26	86,27	76,15	4,11	6,01
A 2.2	18	18	15,83	12,94	1,92	2,87
A 2.3	22	22	87,41	67,91	4,1	4,97
A 2.4	32	32	81,25	75,26	11,2	11,04
A 2.5	36	36	20,88	19,02	2,47	8,02
A 2.6	20	20	93,5	73,83	6,47	7,76
A 3.1	32	31	72,03	68,74	8,09	7,83
A 3.2	32	32	57,19	48,28	18,48	15,89

Hasil penelitian ini dikelompokkan berdasarkan jenjang pendidikan. Dari analisis yang dilakukan, terdapat 2 artikel yang berasal dari jenjang Sekolah Dasar (SD), 6 artikel dari jenjang Sekolah Menengah Pertama (SMP), serta 2 artikel dari jenjang Sekolah Menengah Atas (SMA). Namun, tidak ditemukan artikel yang berasal dari jenjang universitas. Data lengkap dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 4. 3 Jumlah Artikel berdasarkan jenjang pendidikan

No	Jenjang Pendidikan	Jumlah Artikel
1	SD	2
2	SMP	6
3	SMA	2

C. Hasil Penelitian

Hasil penelitian ini mencakup beberapa komponen penting, yaitu uji hipotesis penelitian, data ukuran efek secara keseluruhan, uji prasyarat untuk meta-analisis, serta ukuran efek berdasarkan jenjang pendidikan. Berikut adalah hasil dari uji hipotesis penelitian beserta data ukuran efek yang diperoleh:

1. Uji Hipotesis Penelitian

Berdasarkan hasil penelitian meta analisis, di lakukan uji hipotesis.

Tabel 4. 4 Hasil Penelitian Meta Analisis

Summary				
Continuous Random-Effects Model				
Metric: Standardized Mean Difference				
Model Results				
Estimate	Lower bound	Upper bound	Std. error	p-Value
1.527	0.865	2.189	0.338	< 0.001

Uji hipotesis dilakukan untuk menentukan apakah hipotesis penelitian diterima atau ditolak. Berikut adalah penjelasan mengenai uji hipotesis yang diterapkan dalam penelitian ini:

Ho: Tidak terdapat pengaruh yang signifikan dari model pembelajaran Problem Based Learning (PBL) terhadap kemampuan berpikir kritis matematis.

Ha: Terdapat pengaruh yang signifikan dari model pembelajaran Problem Based Learning (PBL) terhadap kemampuan berpikir kritis matematis.

Berdasarkan hasil perhitungan hipotesis menggunakan aplikasi *OPENMEE* menunjukkan nilai Hasil nilai *p-value* <0,001 hasil tersebut membuktikan bahwa hipotesis Ho di tolak dan Ha di terima artinya apa disimpulkan bahwa secara keseluruhan, model pembelajaran berbasis masalah (*Problem Based Learning*/PBL) memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kemampuan berpikir kritis matematis.

2. Data Hasil Effect Size Secara Keseluruhan

Statistik yang diperoleh dari setiap sampel penelitian mencakup jumlah sampel untuk masing-masing kelompok eksperimen dan kontrol, nilai rata-rata

(Mean), serta standar deviasi (SD). Selanjutnya, dilakukan perhitungan ukuran efek (effect size) dari komponen sampel yang telah diperoleh, berdasarkan kriteria dan rumus yang telah ditetapkan.

Artikel ini membahas ukuran efek data dari publikasi mengenai pengaruh model pembelajaran berbasis masalah (problem-based learning) terhadap kemampuan berpikir kritis matematis. Dalam penelitian ini, ukuran efek dibagi menjadi tiga kategori: efek kecil (0,2), efek sedang (0,5), dan efek besar (0,8), berdasarkan kriteria yang ditetapkan oleh Cohen 's (Widodo et al., 2021). Data dan hasil perhitungan *effec size* keseluruhan dengan menggunakan bantuan aplikasi OpenMEE didapatkan hasil sebagai berikut :

Tabel 4. 5 *Effec Size* Artikel Publikasi Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Based Learning* Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis

Kode	Banyak Sampel		Rerata		Standar deviasi Exsp	Standar deviasi kontrol	ESg	SEg
	Kel Exsp	Kel kontrol	Kel Exsp	Kel control				
A 1.1	32	30	81,47	64,17	17,24	16,6	1.009	0.073
A 1.2	25	25	87,36	65,32	6,37	6,91	3.264	0,129861
A 2.1	26	26	86,27	76,15	4,11	6,01	1.936	0,078472
A 2.2	18	18	15,83	12,94	1,92	2,87	1.157	0,090278
A 2.3	22	22	87,41	67,91	4,1	4,97	4.203	0,202778
A 2.4	32	32	81,25	75,26	11,2	11,04	0,36944444	0.065
A 2.5	36	36	20,88	19,02	2,47	8,02	0,21527778	0.056
A 2.6	20	20	93,5	73,83	6,47	7,76	2.699	0,132639
A 3.1	32	31	72,03	68,74	8,09	7,83	0,28333333	0.065
A 3.2	32	32	57,19	48,28	18,48	15,89	0,35486111	0.065
Rerata 10 artikel							1,527	

Tabel 4. 6 *Effec size* Secara Keseluruhan

Summary

Continuous Random-Effects Model

Metric: Standardized Mean Difference

Model Results

Estimate	Lower bound	Upper bound	Std. error	p-Value
1.527	0.865	2.189	0.338	< 0.001

Dari tabel tersebut, kita dapat melihat ² seluruh data yang telah diproses, termasuk batas bawah (lower limit), batas atas (upper limit), standard error, dan nilai p-value. Jika nilai p-value kurang dari 5%, maka terdapat perbedaan yang signifikan antara kelas kontrol dan kelas eksperimen.

Berdasarkan tabel 4.5 diatas, merupakan perolehan hasil keseluruhan dari perhitungan effec size dengan rata-rata effec size adalah 1,527 dapat di nyatakan effec size dengan kategori besar.

3. Uji Prasyarat Meta Analisis

Dalam penelitian di lakukan uji prasarat. Dalam uji prasyarat di lakukan uji heterogenitas dan publikasi bias. Dalam penelitian besar efek acak akan bervariasi antar penelitian yang lain. Agar dapat mengetahui perbedaan tersebut, harus di lakukan uji heterogenitas.

a. Uji heterogenitas

Heterogenitas adalah variasi data dalam tiap-tiap studi. Penelitian ini mengambil model *random effec*, sehingga data harus memenuhi asumsi heterogenitas. I^2 digunakan dalam menguji heterogenitas. I^2 menggambarkan populasi variasi dalam ukuran efek rangkuman pada skala 0% hingga 100%. Berikut ini adalah hasil dari uji heterogenitas yang telah dilakukan.

Tabel 4. 7 Uji Heterogenitas

Heterogeneity			
τ^2	Q (df=9)	Het. p-Value	I^2
1.022	106.406	< 0.001	91.542

Berdasarkan dalam tabel 4.6 nilai *p-value* <0,001 dan $I^2 = 91,542$ % dengan tingkat kepercayaan 0,05, hasil tersebut di atas 80%. Berikut pengujian heterogenitas dalam penelitian ini, H_0 = Data *effec size* tidak heterogen. H_a = Data *effec size* heterogen.

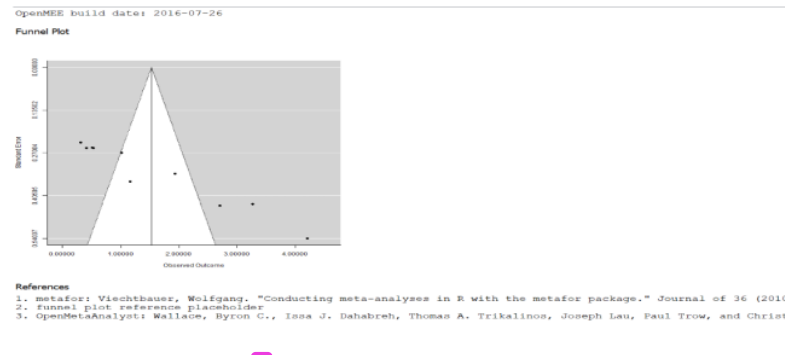
Pada pengujian heterogenitas di peroleh nilai *p-value* <0,001 Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa hipotesis nol (H_0) ditolak dan hipotesis alternatif (H_a) diterima. Hal ini menunjukkan bahwa ukuran efek bersifat heterogen. Oleh karena itu, ⁵ analisis yang akan digunakan adalah

model **efek acak, yang** telah dipilih berdasarkan kriteria yang sesuai. (Azkia, 2023).

b. Uji Publikasi Bias

1. Funnel Plot

Dalam meta analisis, Analisis bias berfungsi untuk mengevaluasi validitas kesimpulan suatu penelitian. Dalam konteks meta-analisis, penelitian dapat dianggap bias jika hanya mengutamakan studi yang menghasilkan hasil yang diinginkan, sementara mengabaikan penelitian yang mendukung hipotesis nol atau memberikan kesimpulan yang bertentangan. Pada penelitian meta-analisis, bias publikasi dilakukan dengan refrensi placeholder. Berikut ini gambar *funnel plot* dengan bantuan software openmee:



Gambar 4. 1 Funnel Plot Uji Publikasi Bias

Dalam gambar 4. 1 menyajikan *funnel plot* menggunakan model *fixed-effect*, yang menunjukkan bahwa dari 10 penelitian yang menjadi sampel dalam meta analisis ini, distribusi penelitian tersebut tidak simetris. Hal ini terlihat dari pola sebaran data yang berada di luar area *funnel plot*. Pola ini menunjukkan adanya asimetri. Namun, untuk memastikan apakah hasil *funnel plot* tersebut simetris atau tidak, dapat dilakukan analisis tambahan dengan menggunakan metode *fail-safe N*. (Azkia, 2023).

Summary

Fail-safe N Calculation Using the Rosenthal Approach

Observed Significance Level: <.0001

Target Significance Level: 0.05

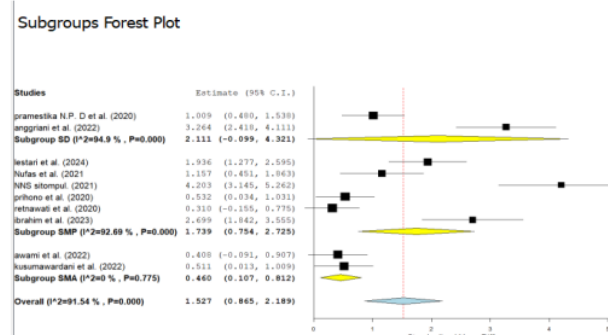
Fail-safe N: 619

Gambar 4. 2 Hasil Analisis File-Safe N

Fail-safe N merupakan suatu pendekatan yang diterapkan untuk mengatasi masalah bias publikasi (Hajiriah et al., 2023). Perolehan analisis pada gambar 4.2 menunjukkan bahwa nilai *Fail-safe N* sebesar 619, hal ini menunjukkan bahwa penelitian tersebut tidak di publikasikan karena 619 artikel memiliki hasil bias atau dikatakan tidak di lakukan dengan baik. Berikutnya nilai *Fail-safe N* tersebut di bandingkan dengan nilai dari $5K+10$ dimana K adalah jumlah sampel penelitian yang di gunakan dalam meta-analisis. $K=10$, sehingga $5(10)+10=60$, maka nilai *Fail-safe N* > $5K+10$ dengan taraf signifikan 0,05 dan $p < 0,0001$. Pada pengujian publikasi bias di peroleh nilai $p\text{-value} < 0,0001$ maka membuktikan bahwa hipotesis H_0 di tolak dan H_a di terima dapat di simpulkan data yang di kumpulkan dari 10 artikel tidak bias. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat masalah bias publikasi dalam hasil penelitian meta-analisis ini..

2. Forrest Plot

Selanjutnya untuk mengetahui kesimpulan dari efek keseluruhan dapat diketahui dari *forrest plot* gambar 2 berikut:



Gambar 4. 3 *forrest plot*

Dalam Gambar 4.3, terlihat bahwa hasil dari *forest plot* menunjukkan variasi ukuran efek yang beragam. Hal ini terlihat dari penyebaran grafik yang menjauh dari plot standar berbentuk belah ketupat di akhir, yang menggambarkan ringkasan efek dari seluruh studi. Nilai efek ringkasan tersebut adalah 1,527, yang menurut kategori Cohen's termasuk dalam kategori besar. Selain itu, dengan kepercayaan 95% diketahui bahwa rentan efek ringkasan 0,865 hingga 2,189. Hal ini menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara penerapan pembelajaran berbasis masalah (Problem Based Learning/PBL) dan metode pembelajaran konvensional.

4. Data hasil effect size berdasarkan jenjang pendidikan

Hasil analisis yang disajikan pada Tabel 4. 8 menjelaskan ukuran efek (effect size) untuk masing-masing studi. Analisis ini didasarkan pada data yang diinput dari setiap studi, yang mencakup jumlah sampel, rata-rata, dan standar deviasi.

Tabel 4. 8 Effect size Berdasarkan Jenjang Pendidikan

Model Results					
Studies	Estimate	Lower bound	Upper bound	Std. error	p-Val
Subgroup SD	2.111	-0.099	4.321	1.128	0.061
Subgroup SMP	1.739	0.754	2.725	0.503	< 0.001
Subgroup SMA	0.460	0.107	0.812	0.180	0.011
Overall	1.527	0.865	2.189	0.338	< 0.001

Berdasarkan tabel 4.8 di atas, diperoleh hasil perhitungan secara keseluruhan. Rata-rata *effect size* untuk jenjang SD mencapai 2,111, yang dikategorikan sebagai besar. Sementara untuk jenjang SMP, rata-rata *effect size* berada pada angka 1,739, juga termasuk dalam kategori besar. Di jenjang SMA, nilai rata-rata *effect size* tercatat sebesar 0,460, yang masuk dalam kategori sedang. Secara keseluruhan, rata-rata effect size adalah 1,527, yang dapat dinyatakan berada dalam kategori besar.

D. Pembahasan

Penelitian meta-analisis ini bertujuan untuk mengungkap seberapa besar pengaruh model pembelajaran berbasis masalah (*problem-based learning*) terhadap kemampuan berpikir kritis matematis. Proses pengumpulan data melibatkan pencarian publikasi dan makalah lewat *google scholar* yang dianggap relevan dengan subjek yang diselidiki. Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini adalah informasi yang relevan dan sesuai dengan variabel yang diperlukan. Dari 200 artikel yang di kumpulkan selanjutnya di seleksi dengan metode PRISMA dan di dapatkan 10 artikel yang memenuhi kriteria yang di gunakan dalam penelitian meta analisis ini. Data yang telah dikumpulkan selanjutnya dikelompokkan berdasarkan kategori yang sesuai dengan rata-rata dari sub penelitian di kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Tahap selanjutnya di lakukan meta analisis dengan menghitung mean *effec size*. *Effec size* dalam penelitian ini di gunakan untuk melihat besar pengaruh dua variabel dan di gunakan dalam menyajikan poin rangkuman dalam menentukan peningkatan sebagai tujuan penelitian ini. *Effec size* dalam penelitian ini di tinjau secara keseluruhan dan juga di tinjau berdasarkan jenjang pendidikan. Penelitian ini telah melibatkan uji heterogenitas, yang menunjukkan hasil yang heterogen. Selain itu, uji bias publikasi juga telah dilakukan, dan hasilnya menunjukkan tidak adanya bias.

1. Besar Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Based Learning* Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Secara Keseluruhan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, diperoleh angka-angka perhitungan hipotesis melalui penggunaan aplikasi *OPENMEE* menunjukkan nilai Hasil nilai *p-value* <0,001 Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa hipotesis nol (H_0) ditolak dan hipotesis alternatif (H_a) diterima. Hal ini mengindikasikan bahwa secara keseluruhan, model pembelajaran berbasis masalah (PBL) memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kemampuan berpikir kritis matematis. Hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa secara keseluruhan, rata-rata efek ukuran (effect size) dari model pembelajaran berbasis masalah terhadap kemampuan berpikir kritis matematis adalah sebesar 1,527. Hasil ini menunjukkan hasil yang baik dan termasuk dalam kategori efek besar menurut kriteria Cohen's. Nilai tersebut mengindikasikan bahwa model

pembelajaran berbasis masalah efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis pada kelompok eksperimen, mencapai peningkatan sebesar 1,527 kali simpangan baku dari rata-rata kelompok kontrol. Kelompok kontrol dalam setiap studi primer berfungsi untuk menguji pengaruh intervensi terhadap kelompok eksperimen, dengan ini hasil yang di peroleh yaitu kemampuan berpikir kritis matematis merupakan efek dari intervensi yaitu pengaruh model pembelajaran berbasis masalah. Dalam penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran berbasis masalah (*problem-based learning*) memberikan dampak yang lebih positif dibandingkan dengan pembelajaran konvensional. Selain itu, model ini terbukti efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis peserta didik.

Penelitian ini sejalan dengan temuan yang diungkapkan oleh Ferli Yanti & Wijaya (2023), yang menunjukkan bahwa pendekatan pembelajaran berbasis masalah (PBL) memiliki dampak yang lebih signifikan dibandingkan dengan pembelajaran konvensional. Dalam penelitian tersebut, ditemukan effect size sebesar 1,25, yang tergolong tinggi untuk jenjang SMP, dan effect size sebesar 1,2 dengan kategori efek tinggi pada jenjang SMA. Selain itu, hasil ini juga sejalan dengan kesimpulan dari meta-analisis yang dilakukan oleh Rohmah et al (2022), yang secara keseluruhan mencatat bahwa model pembelajaran PBL berdampak positif terhadap kemampuan berpikir kritis matematis siswa, dengan effect size mencapai 1,47, yang juga tergolong dalam kategori efek tinggi.

Model pembelajaran berbasis masalah (Problem Based Learning/PBL) menawarkan pendekatan yang menarik untuk dikaji dalam konteks pembelajaran matematika. Pendekatan ini mampu mengembangkan pola pikir siswa dan memberikan wawasan lebih dalam tentang kondisi mereka. Penelitian menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis matematis di kelas eksperimen mengalami peningkatan yang signifikan dibandingkan dengan kelas kontrol, berdasarkan ukuran efek yang diperoleh. Temuan ini mengindikasikan bahwa penerapan PBL memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan metode pembelajaran konvensional. Oleh karena itu, model pembelajaran berbasis masalah (PBL) merupakan strategi yang efektif untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis di kalangan siswa..

2. ⁸ Besar Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Based Learning* Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Berdasarkan Jenjang Pendidikan

Berdasarkan ⁴ hasil penelitian yang telah dilakukan, ditemukan bahwa nilai efek ukuran (*effect size*) dari pengaruh model pembelajaran *problem-based learning* (PBL) terhadap kemampuan berpikir kritis matematis bervariasi menurut jenjang pendidikan. Menariknya, pada tingkat pendidikan SD, efek ukuran tersebut tergolong besar dengan nilai rata-rata *effect size* 2,11. Searah juga dengan kesimpulan dari penelitian meta-analisis oleh Rohmah et al (2022) dimana nilai *effect size* dari penelitiannya pada jenjang SD menjadi yang tertinggi yaitu rata-rata *effect size* sebesar 1,74, dibandingkan dengan SMP berada pada nilai rata-rata *effect size* 1,21 dan SMA berada pada nilai rata-rata *effect size* 1,73. Pada jenjang pendidikan Sekolah Menengah Pertama (SMP), ukuran efek (*effect size*) yang diperoleh menunjukkan nilai rata-rata sebesar 1,739, yang termasuk dalam kategori besar. Sementara itu, pada tingkat Sekolah Menengah Atas (SMA), efek dari penerapan ⁷ model pembelajaran berbasis masalah (*Problem Based Learning*, PBL) terhadap kemampuan berpikir kritis matematis menghasilkan rata-rata ukuran efek sebesar 0,460, dan tergolong dalam kategori sedang. Dengan demikian, penggunaan model pembelajaran PBL menunjukkan pengaruh yang bervariasi di berbagai jenjang pendidikan: kategori besar pada tingkat Sekolah Dasar (SD) dan SMP, serta kategori sedang pada tingkat SMA. Kategori perolehan *effect size* dalam kajian ini mengacu pada kriteria Cohen's. Berdasarkan hasil penelitian tersebut, penerapan model pembelajaran berbasis masalah (*Problem Based Learning* - PBL) terbukti cocok diterapkan pada jenjang Sekolah Dasar (SD) dan Sekolah Menengah Pertama (SMP). Hal ini ¹ bertujuan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa, yang pada gilirannya dapat memperbaiki kemampuan mereka dalam memecahkan masalah matematis.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah dilakukan dalam penelitian ini, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Hasil penelitian meta-analisis yang mencakup 10 artikel menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara hasil belajar kelompok yang menerapkan pembelajaran berbasis masalah (PBL) dan yang mengikuti pembelajaran konvensional dalam pelajaran matematika. Kelompok siswa yang menerapkan pembelajaran berbasis masalah (PBL) menunjukkan hasil belajar yang lebih baik dibandingkan dengan kelompok yang tidak menggunakan pendekatan tersebut. Hasil analisis hipotesis yang dilakukan dengan menggunakan aplikasi OPENMEE menunjukkan nilai $p\text{-value} < 0,001$. Hasil tersebut menunjukkan bahwa hipotesis nol (H_0) ditolak, sementara hipotesis alternatif (H_a) diterima. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa secara keseluruhan, model pembelajaran Problem Based Learning (PBL) memiliki pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis. Ukuran efek data menunjukkan bahwa rata-rata efek keseluruhan mencapai 1,527, yang tergolong dalam kategori besar. Ini berarti bahwa hasil belajar yang menggunakan pendekatan problem based learning (PBL) cenderung lebih baik dibandingkan dengan yang menggunakan model pembelajaran konvensional. Nilai $p\text{-value} < 0,001$ berarti analisisnya signifikan dengan $\text{sig. } 0,05$ dan $I^2 = 91,542\%$ dengan tingkat kepercayaan 0,05, hasil tersebut di atas 80% sehingga dikatakan heterogen dan sangat tinggi dan dikatakan pemilihan *random effect* sesuai dengan kriteria. Hal ini menunjukkan bahwa model pembelajaran berbasis masalah (PBL) memiliki pengaruh positif terhadap kemampuan berpikir kritis matematis. Oleh karena itu, penerapan PBL dalam proses pembelajaran sangat layak dilakukan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis peserta didik.
2. Berdasarkan jenjang pendidikan, model pembelajaran berbasis masalah (PBL) memiliki pengaruh signifikan terhadap kemampuan berpikir kritis matematis, yang tercermin dalam rata-rata efek size pada jenjang SD berada pada nilai rata-rata 2,111 dengan kategori tinggi, nilai *effect size* jenjang SMP dengan nilai rata-rata *effect size* 1,739 tergolong kategori tinggi, nilai *effect size* jenjang SMA

dengan nilai rata-rata *effec size* 0,460 tergolong kategori sedang dan keseluruhan rata-rata *effec size* adalah 1,527 dapat di nyatakan *effec size* dengan kategori tinggi. Berdasarkan hasil penelitian tersebut, dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran berbasis masalah (PBL) memiliki pengaruh positif terhadap kemampuan berpikir kritis dalam matematika dan baik di terapkan pada jenjang pendidikan tingkat SD dan SMP karena perolehan rata-rata *effec size* tergolong dalam kategori tinggi.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian tersebut, dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran berbasis masalah (PBL) memiliki pengaruh positif terhadap kemampuan berpikir kritis dalam matematika, adapun saran yang dapat di usulkan oleh peneliti adalah sebagai berikut.

1. Bagi Guru

Peneliti berharap agar para guru dapat lebih kreatif dalam proses pembelajaran di kelas. Penerapan model pembelajaran harus mempertimbangkan beberapa unsur, seperti kecocokan, jenjang, dan keadaan peserta didik. Dengan demikian, diharapkan tujuan pendidikan yang telah ditetapkan dapat tercapai dengan baik. Penelitian ini menyimpulkan bahwa penerapan model pembelajaran berbasis masalah (PBL) memiliki pengaruh signifikan terhadap kemampuan berpikir kritis matematis, terutama di jenjang sekolah dasar (SD) dan sekolah menengah pertama (SMP). Oleh karena itu, hasil penelitian ini dapat menjadi pertimbangan penting bagi guru dalam merancang proses pembelajaran yang efektif.

2. Bagi peneliti lain

Peneliti berharap agar peneliti lain yang berminat melakukan penelitian meta-analisis dapat melaksanakan studi dengan cakupan yang lebih luas. Dengan demikian, mereka dapat mengumpulkan lebih banyak data primer dan menghasilkan kesimpulan yang lebih komprehensif. Selain itu, diharapkan peneliti juga dapat melakukan pencarian dengan sumber yang lebih akurat dan dalam jumlah yang lebih besar, sehingga hasil yang diperoleh menjadi lebih tepat dan menyeluruh..

3. Bagi peneliti

Disarankan untuk melakukan penelitian mengenai kemampuan berpikir kritis matematis dengan menerapkan berbagai model pembelajaran. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan perbedaan yang dihasilkan antara model pembelajaran berbasis masalah (*Problem-Based Learning*/PBL) dan model pembelajaran lainnya dalam hal pengaruhnya terhadap kemampuan berpikir kritis matematis.

ORIGINALITY REPORT

12%

SIMILARITY INDEX

14%

INTERNET SOURCES

9%

PUBLICATIONS

6%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1

id.scribd.com

Internet Source

2%

2

e-journal.undikma.ac.id

Internet Source

2%

3

repository.radenintan.ac.id

Internet Source

1%

4

repository.unpkediri.ac.id

Internet Source

1%

5

Eki Sutisna, Syamsuri Syamsuri, Aan Hendrayana, Anwar Mutaqin. "Meta-Analysis: Pengaruh Model Problem Based Learning terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis", Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika, 2023

Publication

1%

6

Submitted to UIN Syarif Hidayatullah Jakarta

Student Paper

1%

7

id.123dok.com

Internet Source

1%

8	Submitted to UIN Raden Intan Lampung Student Paper	1 %
9	eprints.walisongo.ac.id Internet Source	1 %
10	repository.radenfatah.ac.id Internet Source	1 %
11	core.ac.uk Internet Source	1 %
12	repository.upi.edu Internet Source	1 %
13	eprints.untirta.ac.id Internet Source	1 %

Exclude quotes On
Exclude bibliography Off

Exclude matches < 1 %