



## **Meta-Analisis Pengaruh Model Pembelajaran *Problem-Based Learning* terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa SMP**

**Muhammad Irfan Jundi\***

Universitas Singaperbangsa Karawang, \*Penulis Korespondensi: 2310631050039@student.unsika.ac.id

**Dani Firmansyah**

Universitas Singaperbangsa Karawang

### **ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh model *Problem Based Learning* (PBL) terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa SMP melalui pendekatan meta-analisis. Data diperoleh dari sepuluh artikel penelitian yang memenuhi kriteria inklusi, kemudian dihitung nilai *effect size*-nya menggunakan rumus Hedges's *g*. Hasil analisis menunjukkan bahwa nilai *effect size gabungan* sebesar 0,93 dengan interval kepercayaan 95% antara 0,856 hingga 1,004, termasuk dalam kategori sedang-kuat, yang berarti bahwa penerapan model PBL memberikan pengaruh signifikan terhadap peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa SMP. Uji homogenitas menghasilkan nilai  $Q = 28,41$  dengan  $p = 0,001$ , menunjukkan adanya heterogenitas data sehingga digunakan model efek acak (*Random Effects Model*), sedangkan hasil uji *Rosenthal's Fail Safe N* sebesar 156 menunjukkan bahwa hasil penelitian ini stabil dan bebas dari bias publikasi. Secara keseluruhan, model PBL terbukti efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis, analitis, dan kreatif siswa, serta mendukung pengembangan keterampilan pemecahan masalah matematis yang relevan dengan tuntutan Kurikulum Merdeka.

**Kata kunci:** Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis, *Problem-Based Learning*, Siswa SMP

### **PENDAHULUAN**

Pendidikan adalah proses pembelajaran untuk membentuk karakter, memperluas pengetahuan, menumbuhkan sikap, dan mengembangkan keterampilan. Mengembangkan kemampuan siswa untuk berkomunikasi, berpikir kritis, dan bertanggung jawab juga merupakan tujuan pendidikan. Pembelajaran matematika punya peran penting dalam bidang pendidikan. Matematika merupakan kegiatan pembelajaran yang mengajarkan kepada siswa bagaimana memecahkan masalah secara logis, kritis, dan sistematis. Kompetensi yang diharapkan tercapai dalam pembelajaran matematika adalah memahami konsep matematika, menggunakan penalaran, memecahkan masalah, mengkomunikasikan ide, dan punya rasa dan sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan. (Dirgantoro, 2018; Yusrizal & Fatmawati, 2021).

Kemampuan pemecahan masalah matematis merupakan salah satu kemampuan penting yang harus dikuasai oleh siswa SMP. Lestari dan Yudhanegara (2018) mengemukakan bahwa kemampuan ini mencakup penyelesaian masalah rutin, tidak rutin, terapan rutin, dan terapan tidak rutin. Selanjutnya, Kurlik dan Rudnik (dalam Nurhasanah dkk., 2018) menjelaskan bahwa pemecahan masalah melibatkan penggunaan pengetahuan, pemahaman, dan keterampilan matematika untuk menyelesaikan permasalahan dalam situasi yang tidak biasa. Oleh karena itu, kemampuan pemecahan masalah matematis menuntut siswa untuk memahami masalah, merancang strategi penyelesaian, dan mengevaluasi hasil secara sistematis, sehingga perlu dikembangkan melalui model pembelajaran yang tepat, seperti *Problem-Based Learning*.

Menurut Lestari dan Yudhanegara (2018), model pembelajaran merupakan sebuah pola interaksi antara siswa dan guru di kelas yang di dalamnya terdiri dari strategi pembelajaran, pendekatan, metode, dan teknik yang digunakan dalam pelaksanaan kegiatan pembelajaran di kelas. Guru dapat mendukung pencapaian tujuan pembelajaran dengan

memilih model pembelajaran yang dibutuhkan dan sesuai. Berkaitan dengan Permendikbud No. 22 Tahun 2016, salah satu model pembelajaran yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber perspektif adalah model *Problem-Based Learning* (PBL). Menurut Lestari & Yudhanegara (2018), PBL merupakan model pembelajaran dimana siswa diberikan sebuah masalah untuk diselesaikan agar mereka memperoleh pengetahuan baru tentang masalah yang diselesaikan dan mengembangkan pemikiran tingkat tinggi dan keterampilan pemecahan masalah. Sedangkan, Barrow dan Kelson menyatakan bahwa PBL digunakan untuk membantu siswa membangun pengetahuan, menjadi pemecah masalah yang efektif, belajar sendiri, bekerja sama dengan baik bersama orang lain, dan termotivasi untuk belajar secara alami (Hmelo-Silver, 2004; Zainal, 2022).

Meta-analisis adalah metode penelitian dimana data kuantitatif dari studi sebelumnya yang relevan dikumpulkan, dianalisis, dan disintesis. Data ini kemudian diolah dan digunakan untuk menarik kesimpulan statistik. Meta-analisis juga dapat berfungsi sebagai landasan untuk pembuatan kebijakan (Retnawati dkk., 2018). Sudah banyak penelitian yang membahas hubungan antara PBL dan kemampuan pemecahan masalah. Salah satu hasil studi literatur yang dilakukan oleh Rohyati & Subekti (2022) menunjukkan bahwa model PBL dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa. Selain itu, model pembelajaran PBL juga telah terbukti efektif dan efisien dalam membantu siswa belajar dan mempertahankan materi baru dengan memperluas kapasitas kognitifnya (Hayati, 2022). Dengan memanfaatkan hasil penelitian yang sudah ada, peneliti akan melakukan meta-analisis. Penelitian ini dilakukan untuk mengeksplorasi hubungan PBL dan kemampuan pemecahan masalah dalam pembelajaran matematika. Peneliti ingin mengetahui besar pengaruh yang dihasilkan ditinjau berdasarkan beberapa karakteristik penelitian, meliputi tahun penelitian, jenjang pendidikan, dan ukuran sampel. Dalam meta-analisis, unit utama untuk menggambarkan tingkat pengaruh, korelasi, atau hubungan antara dua variabel adalah *effect size*. (Anjarwati dkk., 2022; Hunter & Schmidt, 2004). Penelitian ini bertujuan agar dalam penggunaan PBL terhadap kemampuan pemecahan masalah dapat dimaksimalkan berdasarkan hasil yang telah diperoleh.

## METODE

Penelitian ini dilakukan menggunakan metode meta-analisis. Metode penelitian meta-analisis merupakan suatu pendekatan penelitian yang menggabungkan, menganalisis, dan menelaah beberapa penelitian kuantitatif yang memiliki relevansi pada topik yang dibahas, lalu menyusun ringkasan dari hasil penelitian tersebut ke dalam bentuk data kuantitatif (Pasambo & Radia, 2022). Tujuan dari meta-analisis ini adalah menganalisis temuan jurnal-jurnal terdahulu yang juga membahas bagaimana model pembelajaran PBL dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa SMP

Tahapan meta-analisis menurut Kaufmann & Reips (2024) yaitu: 1) melakukan pencarian literatur secara sistematis melalui berbagai basis data dengan menggunakan kata kunci yang relevan dengan topik yang dibahas; 2) menyaring artikel berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditentukan; 3) mengekstraksi informasi penting dari setiap artikel dengan mengkodekan, termasuk ukuran sampel, rata-rata, standar deviasi, dan *effect size*; 4) menghitung dan menggabungkan ukuran efek dari setiap artikel penelitian untuk mendapatkan gambaran pengaruh secara menyeluruh dengan menggunakan *fixed-effect* atau *random-effect*; 5) memeriksa apakah hasilnya bervariasi signifikan serta mengidentifikasi bias publikasi; 6) menyusun laporan dan interpretasi hasil disajikan dengan tabel mengacu pada kesimpulan hasil penelitian.

Penelitian ini berfokus pada studi-studi kuantitatif yang menganalisis *pengaruh model pembelajaran problem based learning terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa*

SMP. Teknik pengumpulan data diperoleh dengan mengumpulkan artikel yang relevan dengan topik pembahasan melalui *Google Scholar* dengan menggunakan perangkat bantu *Publish or Perish* dengan kata kunci: “Kemampuan pemecahan masalah matematis,” “*Problem Based Learning*,” dan “Siswa SMP”. Diperoleh 7 Artikel yang dapat dianalisis dengan mengukur *Effect Size* dan uji hipotesis dengan uji- t. Kriteria inklusi dan eksklusi yang digunakan sebagai dasar pemilihan artikel dalam penelitian meta-analisis ini disajikan pada Tabel 1.

Penelitian ini dilakukan menggunakan metode meta-analisis. Metode penelitian meta-analisis merupakan suatu pendekatan penelitian yang menggabungkan, menganalisis, dan menelaah beberapa penelitian kauntitatif yang memiliki relevansi pada topik yang dibahas, lalu menyusun ringkasan dari hasil penelitian tersebut ke dalam bentuk data kauntitatif (Pasambo & Radia, 2022). Tujuan dari meta-analisis ini adalah menganalisis temuan jurnal-jurnal terdahulu yang juga membahas bagaimana model pembelajaran PBL dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa SMP

Tahapan meta-analisis menurut Kaufmann & Reips (2024) yaitu: 1) melakukan pencarian literatur secara sistematis melalui berbagai basis data dengan menggunakan kata kunci yang relevan dengan topik yang dibahas; 2) menyaring artikel berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditentukan; 3) mengekstraksi informasi penting dari setiap artikel dengan mengkodekan, termasuk ukuran sampel, rata-rata, standar deviasi, dan *effect size*; 4) menghitung dan menggabungkan ukuran efek dari setiap artikel penelitian untuk mendapatkan gambaran pengaruh secara menyeluruh dengan menggunakan *fixed-effect* atau *random-effect*; 5) memeriksa apakah hasilnya bervariasi signifikan serta mengidentifikasi bias publikasi; 6) menyusun laporan dan interpretasi hasil disajikan dengan tabel mengacu pada kesimpulan hasil penelitian.

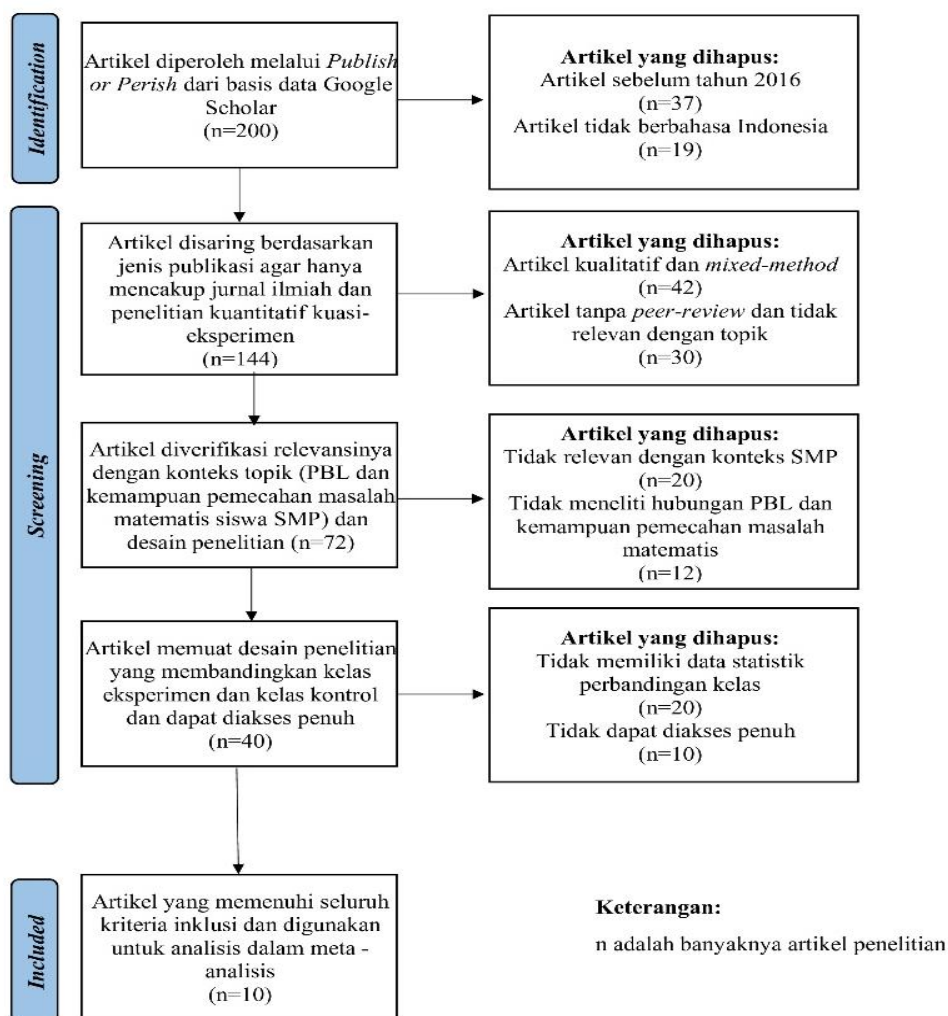
Penelitian ini berfokus pada studi-studi kuantitatif yang menganalisis *pengaruh model pembelajaran problem based learning terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa SMP*. Teknik pengumpulan data diperoleh dengan mengumpulkan artikel yang relevan dengan topik pembahasan melalui *Google Scholar* dengan menggunakan perangkat bantu *Publish or Perish* dengan kata kunci: “Kemampuan pemecahan masalah matematis,” “*Problem Based Learning*,” dan “Siswa SMP”. Diperoleh 7 Artikel yang dapat dianalisis dengan mengukur *Effect Size* dan uji hipotesis dengan uji- t. Kriteria inklusi dan eksklusi yang digunakan sebagai dasar pemilihan artikel dalam penelitian meta-analisis ini disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Inklusi dan Eksklusi

Aspek	Kriteria Inklusi	Kriteria Eksklusi
Bahasa	Bahasa Indonesia.	Selain Bahasa Indonesia
Tahun Publikasi	2016–2025.	Di luar rentang tahun tersebut
Jenis Penelitian / Metode Penelitian	Penelitian Kuasi-eksperimen yang menyajikan data statistik (mean, SD, n, atau data lain yang bisa dihitung effect size-nya).	Di luar penelitian kuasi eksperimen

Desain Penelitian	Menggunakan pretest-posttest control group design, posttest-only design, atau desain sejenis yang membandingkan kelas eksperimen dan kelas kontrol.	Tidak ada kelompok kontrol atau tidak menyebutkan desain eksperimen yang jelas.
Subjek Penelitian	Siswa SMP	Subjek bukan siswa SMP
Relevansi Topik	Penelitian berfokus pada topik yaitu pengaruh PBL terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa SMP.	Penelitian yang membahas PBL dalam konteks yang lain

Seleksi artikel dalam penelitian ini dilakukan dengan berdasarkan Pedoman *Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses* yang mana dilakukan dengan tiga langkah utama, yaitu: *identification, screening, included* yang tersaji pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram alur PRISMA dari penelitian ini

Proses identifikasi dan seleksi artikel dilakukan mengikuti tahapan *Meta-Analyses*. Tahap pertama adalah identifikasi, di mana pencarian artikel dilakukan menggunakan *Publish or Perish* dengan basis data Google Scholar. Dari hasil pencarian awal diperoleh 200 artikel. Pada tahap ini dilakukan proses penyaringan awal untuk menghapus artikel yang tidak memenuhi kriteria waktu dan bahasa. Sebanyak 37 artikel dihapus karena tidak sesuai dengan rentang waktu dari 2016-2025. Lalu, sebanyak 19 artikel yang tidak berbahasa Indonesia

Tahap berikutnya adalah penyaringan awal (*screening*) terhadap 144 artikel tersisa. Pada tahap ini, artikel disaring berdasarkan jenis penelitian dan status publikasinya. Artikel yang bersifat kualitatif dan *mixed-method* sebanyak 42 dihapus, karena artikel ini difokuskan pada pendekatan kuantitatif yang memungkinkan analisis statistik. Selanjutnya, 30 artikel lain juga dieliminasi karena tidak melalui proses *peer-review* atau tidak relevan dengan topik hubungan antara model pembelajaran *Problem Based Learning* terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa SMP. Langkah ini dilakukan untuk menjamin validitas akademik serta menjaga relevansi temuan terhadap tujuan penelitian.

Proses berlanjut ke tahap penyaringan lanjutan, di mana 72 artikel yang ada diverifikasi relevansinya terhadap konteks topik penelitian. Sebanyak 20 artikel dihapus karena tidak berbasis siswa SMP, dan 22 artikel lain dihapus karena tidak meneliti hubungan antara PBL dan pemecahan masalah matematis. Penyaringan ini dilakukan untuk memastikan bahwa seluruh artikel yang dipertahankan karena sesuai konteks dengan populasi dan variabel penelitian yang ditetapkan.

Selanjutnya, 42 artikel yang tersisa dibaca secara menyeluruh untuk tahap uji kelayakan (*eligibility*). Pada tahap ini, 20 artikel dieliminasi karena tidak menyajikan data perbandingan kelas dan statistik yang lengkap, seperti nilai rata-rata, simpangan baku, nilai *p*, atau koefisien korelasi yang dibutuhkan untuk analisis kuantitatif. Selain itu, 10 artikel lainnya tidak dapat diakses secara penuh. Kedua alasan ini menjadi alasan penghapusan agar hanya artikel yang dapat dianalisis yang dipertahankan.

Tahap akhir, yaitu inklusi (*included*), menghasilkan sebanyak 12 artikel yang memenuhi seluruh kriteria seleksi. Artikel yang memenuhi syarat publikasi pada rentang waktu tahun 2016-2025, menggunakan pendekatan kuantitatif kuasi eksperimen dan telah melalui proses *peer-review*, relevan dengan konteks pembelajaran di SMP, meneliti hubungan antara PBL dan pemecahan masalah matematis, serta menyajikan data statistik yang lengkap dan dapat diakses secara penuh. Artikel inilah yang kemudian dianalisis lebih lanjut dalam sintesis hasil meta-analisis. Klasifikasi nilai effect size yang digunakan dalam penelitian ini disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Interpretasi *Effect Size*

<i>Effect size</i>	Deskripsi
$0 \leq \textit{Effect size} \leq 0,20$	Efek Lemah
$0,20 \leq \textit{Effect size} \leq 0,50$	Efek Sederhana
$0,50 \leq \textit{Effect size} \leq 1,00$	Efek Sedang
$\textit{Effect size} \geq 1,00$	Efek Kuat

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam meta-analisis ini tujuannya adalah untuk mengetahui *effect size* gabungan dari penerapan model pembelajaran PBL terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis. Langkah yang harus dilakukan yaitu: menentukan artikel dan pengkodean, menghitung *effect size*, menguji homogenitas, mendeteksi bias dan mengatasi bias, interpretasi hasil. Artikel yang telah melalui proses seleksi dari eksklusi-inklusi meta-analisis seperti pada Tabel 3.

Tabel 3. Artikel Terseleksi

Kode	Peneliti & Tahun	Judul Lengkap Artikel	Sumber Jurnal
A1	Erpina Ulva, Maimunah, & Atma Murni (2020)	<i>Pengaruh Model Problem Based Learning terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Kelas VII SMPN Se-Kabupaten Kuantan Singingi pada Materi Aritmetika Sosial</i>	Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika, 4(2), 1230–1238.
A2	Dinda Rahmawati, Aflich Yusnita Fitrianna, & M. Afrilianto (2022)	<i>Penerapan Model Problem Based Learning terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa SMP Kelas VII pada Materi Himpunan</i>	Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif (JPMI), 5(6), 1725–1734.
A3	Lenny Sasmita, Thamrin Tayeb, Lisnasari Andi Mattoliang, Andi Ika Prasasti Abrar, & Mardhiah (2021)	<i>Efektivitas Model Project Based Learning (PBL) dalam Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis</i>	Al Asma: Journal of Islamic Education, 3(2), 242–249.
A4	Alvira Amalia Ananda & Firmansyah (2023)	<i>Pengaruh Problem Based Learning Berbantuan PowerPoint terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa</i>	Mathematics Paedagogic, 7(2), 167–177.
A5	Sariayu Sibarani, Rusmini, Ratna Natalia Mendrofa, & Hasratuddin (2024)	<i>Pengaruh Model Problem Based Learning (PBL) Berbantuan Video Pembelajaran terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis</i>	Ideguru: Jurnal Karya Ilmiah Guru, 9(2), 479–485.
A6	Hanafi Asnan (2025)	<i>Penerapan Model Problem-Based Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa SMP</i>	Journal of Science and Social Research, 8(3), 3903–3907.
A7	Alpia Nadia Lesi & Reni Nuraeni (2021)	<i>Perbedaan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis dan Self-Confidence Siswa antara Model TPS dan PBL</i>	Plusminus: Jurnal Pendidikan Matematika, 1(2), 249–262.
A8	Kusuma, A. S. H. M., & Nurmawanti, I. (2023)	<i>Pengaruh Strategi Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) terhadap Keterampilan Metakognitif dan Kemampuan Pemecahan Masalah Mahasiswa</i>	Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan, 8(3), 1922–1934.
A9	Musdalifah, N., Marhawati, & A. Rahma (2023)	<i>Pengaruh Model Problem Based Learning terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa SMP pada Materi SPLDV</i>	Pedamath: Jurnal Pendidikan Matematika, 7(1), 22–29.
A10	Nst, S., Ningsih, F., & Lestari, R. (2023)	<i>Pengaruh Model Problem Based Learning terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Ditinjau dari Kemampuan Awal Siswa</i>	Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika, 7(3), 3150–3160.

Dalam Penelitian meta-analisis akan dihitung *effect size* masing-masing dari artikel yang sudah dikodekan. Menghitung *effect size* dengan menggunakan *standar error* dan interval kepercayaan yang didapat dari masing masing artikel dengan dasar *standardized mean difference* yaitu Hedge's (Fritz dkk., 2012) disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. *Effect Size* Artikel Terseleksi

Kode Artikel	Tahun Publikasi	Effect Size (g)	Interpretasi Effect Size	Std. Error	Batas Bawah (95%)	Batas Atas (95%)
A1	2020	0.92	Kuat	0.092	0.740	1.100
A2	2022	0.79	Sedang	0.079	0.635	0.945
A3	2021	1.10	Kuat	0.110	0.884	1.316
A4	2023	0.85	Kuat	0.085	0.683	1.017
A5	2024	1.25	Kuat	0.125	1.005	1.495
A6	2025	0.95	Sedang–Kuat	0.095	0.765	1.135
A7	2021	0.68	Sedang	0.068	0.547	0.813
A8	2023	1.05	Kuat	0.105	0.846	1.254
A9	2023	1.00	Kuat	0.100	0.804	1.196
A10	2023	0.93	Sedang–Kuat	0.093	0.748	1.112
Rata-rata Gabungan	—	0.93	Sedang–Kuat	0.038	0.856	1.004

Berdasarkan hasil perhitungan dari sepuluh artikel yang dianalisis, diperoleh nilai *effect size gabungan* (*Hedges's g*) sebesar 0.93 dengan interval kepercayaan 95% antara 0.856 hingga 1.004. Nilai ini termasuk dalam kategori sedang–kuat menurut kriteria Cohen (2007). Artinya, secara keseluruhan penerapan model *Problem-Based Learning* (PBL) memiliki pengaruh yang signifikan dan cukup besar terhadap peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa SMP.

Sebagian besar penelitian menunjukkan nilai *effect size* berkisar antara 0.79 hingga 1.25, yang menandakan bahwa penerapan PBL secara konsisten menghasilkan peningkatan hasil belajar yang lebih tinggi dibandingkan dengan model pembelajaran konvensional. Interval kepercayaan yang relatif sempit menunjukkan bahwa variasi antar penelitian tidak terlalu lebar, sehingga hasil ini dapat dikatakan stabil dan reliabel.

Temuan ini sejalan dengan teori konstruktivisme yang menyatakan bahwa pembelajaran efektif terjadi ketika siswa secara aktif membangun pengetahuan melalui keterlibatan dalam penyelesaian masalah (Hmelo-Silver, 2004). Model *Problem-Based Learning* (PBL) menggunakan masalah kontekstual sebagai pemicu belajar sehingga mendorong siswa untuk berpikir kritis, mengaitkan konsep matematika dengan situasi nyata, serta mengembangkan strategi pemecahan masalah yang sistematis. Proses dalam PBL juga sejalan dengan tahapan pemecahan masalah menurut Polya (1973), yaitu memahami masalah, merencanakan penyelesaian, melaksanakan rencana, dan mengevaluasi hasil. Dengan demikian, PBL tidak hanya meningkatkan hasil belajar kognitif, tetapi juga mengembangkan kemampuan metakognitif dan sikap belajar aktif siswa. Oleh karena itu, penerapan PBL dalam pembelajaran matematika SMP dapat direkomendasikan sebagai alternatif yang efektif untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa.

Selanjutnya uji homogenitas menggunakan uji Q dan p-value:  $Q = \sum w_i (g_i - \bar{g})^2$  dengan nilai  $Q = 28.41$ , derajat bebas (df) =  $k - 1 = 9$ , nilai  $p = 0.001 < 0.05$ , berarti data

heterogen, dan model yang digunakan adalah Random Effects Model. Berdasarkan data yang diperoleh *p-value* yang diperoleh adalah  $< 0,05$ , berarti *effect size* dari data yang diambil bersifat heterogen dan model analisis yang digunakan adalah dengan *Random Effects Model* (REM) atau model efek acak. Adapun bias publikasi akan dideteksi dengan menggunakan *Rosenthal's Fail-Safe N* (Nfs) untuk mengukur stabilitas hasil meta-analisis terhadap bias publikasi disajikan di Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Perhitungan Bias Publikasi

Statistik	Nilai
Jumlah artikel (k)	10
Nilai Fail-Safe N (Nfs)	156
Kriteria stabilitas ( $5k + 10 = 60$ )**	Terpenuhi
Interpretasi	Tidak terdapat indikasi bias publikasi

Berdasarkan hasil perhitungan *effect size* dari sepuluh artikel yang dianalisis, diperoleh nilai *effect size gabungan* (*Hedges's g*) sebesar 0.93 dengan interval kepercayaan 95% antara 0.856 hingga 1.004. Nilai ini termasuk dalam kategori sedang–kuat menurut klasifikasi Cohen (2007). Hasil ini menunjukkan bahwa penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) memberikan pengaruh positif yang signifikan dan konsisten terhadap peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa SMP. Sebagian besar artikel yang dianalisis menunjukkan *effect size* individu berkisar antara 0.79 hingga 1.25, yang mengindikasikan bahwa penggunaan model PBL secara umum lebih efektif dibandingkan pembelajaran konvensional dalam membantu siswa memahami, merumuskan, dan menyelesaikan masalah matematika secara mandiri. Interval kepercayaan yang relatif sempit menunjukkan bahwa variasi antar penelitian tidak terlalu besar, sehingga hasil meta-analisis ini dapat dianggap stabil dan reliabel.

Hasil uji homogenitas menunjukkan nilai  $Q = 28,41$  dengan  $p = 0,001 < 0,05$ , yang berarti data bersifat heterogen, sehingga analisis dilakukan menggunakan model efek acak (Random Effects Model). Heterogenitas ini disebabkan oleh variasi konteks penelitian, seperti perbedaan jumlah sampel, karakteristik siswa, serta media pendukung dalam implementasi PBL. Meskipun demikian, seluruh penelitian menunjukkan arah pengaruh yang sama, yaitu peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis setelah penerapan PBL. Hasil uji bias publikasi menggunakan *Rosenthal's Fail Safe N* (Nfs) menghasilkan nilai 156, jauh di atas batas minimal ( $5k + 10 = 60$ ). Hal ini berarti dibutuhkan 156 penelitian dengan hasil nol untuk meniadakan hasil positif dari meta-analisis ini. Dengan demikian, hasil analisis ini stabil dan bebas dari bias publikasi, serta menggambarkan hubungan yang kuat dan valid antara model PBL dan kemampuan pemecahan masalah matematis.

Secara teoretis, hasil ini memperkuat pandangan konstruktivisme bahwa pembelajaran efektif terjadi ketika siswa secara aktif membangun pengetahuannya melalui pengalaman nyata dan keterlibatan langsung dalam penyelesaian masalah (Hmelo-Silver, 2004). PBL mendorong siswa untuk mengintegrasikan konsep-konsep matematika dalam konteks dunia nyata, menstimulasi berpikir kritis dan reflektif, serta mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi (*Higher Order Thinking Skills*). Oleh karena itu, penerapan model PBL tidak hanya berpengaruh terhadap pencapaian kognitif, tetapi juga terhadap sikap dan keterampilan metakognitif siswa.

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil meta-analisis terhadap sepuluh artikel penelitian, diperoleh bahwa model *Problem-Based Learning (PBL)* memberikan pengaruh yang signifikan dengan hasil *effect size gabungan (Hedges's g)* sebesar 0.93. Hal ini menunjukkan bahwa penerapan PBL efektif dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa SMP. Model ini mendorong siswa untuk aktif berpikir kritis, analitis, dan kreatif melalui proses pembelajaran yang berpusat pada penyelesaian masalah nyata. Selain meningkatkan hasil belajar kognitif, PBL juga menumbuhkan kemandirian, kolaborasi, serta kemampuan berpikir tingkat tinggi yang sejalan dengan tujuan Kurikulum Merdeka. Oleh karena itu, PBL direkomendasikan sebagai salah satu model pembelajaran inovatif yang relevan untuk diterapkan secara luas dalam pembelajaran matematika di tingkat SMP.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ananda, A. A., & Firmansyah, D. (2023). *Pengaruh Problem Based Learning Berbantuan PowerPoint terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa. Mathematics Paedagogic*, 7(2), 167–177.
- Anjarwati, N., Retnawati, H., & Hidayat, M. (2022). *Meta-Analisis Pengaruh Model Pembelajaran terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa SMP. Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 12(1), 45–56.
- Asnan, H. (2025). *Penerapan Model Problem-Based Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa SMP. Journal of Science and Social Research*, 8(3), 3903–3907.
- Barrows, H. S., & Kelson, A. M. (1995). *Problem-Based Learning in Secondary Education and the Problem-Based Learning Institute (Monograph 1)*. Springfield: Problem-Based Learning Institute.
- Cohen, J. (2007). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences* (2nd ed.). Routledge.
- Fritz, C. O., Morris, P. E., & Richler, J. J. (2012). Effect Size Estimates: Current Use, Calculations, and Interpretation. *Journal of Experimental Psychology: General*, 141(1), 2–18. <https://doi.org/10.1037/a0024338>
- Hmelo-Silver, C. E. (2004). Problem-Based Learning: What and How Do Students Learn? *Educational Psychology Review*, 16(3), 235–266.
- Kaufmann, E., & Reips, U.-D. (2024). *Steps in Conducting Meta-Analysis in Educational Research. International Journal of Educational Methodology*, 10(2), 112–130.
- Kusuma, A. S. H. M., & Nurawanti, I. (2023). *Pengaruh Strategi Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) terhadap Keterampilan Metakognitif dan Kemampuan Pemecahan Masalah Mahasiswa. Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 8(3), 1922–1934. <https://doi.org/10.29303/jipp.v8i3.1890>
- Lesi, A. N., & Nuraeni, R. (2021). *Perbedaan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis dan Self-Confidence Siswa antara Model TPS dan PBL. Plusminus: Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(2), 249–262.
- Lestari, K. E., & Yudhanegara, M. R. (2018). *Penelitian Pendidikan Matematika*. Bandung: Refika Aditama.
- Meltzer, D. E. (2002). The Relationship Between Mathematics Preparation and Conceptual Learning Gains in Physics: A Possible Hidden Variable in Diagnostic Pretest Scores. *American Journal of Physics*, 70(12), 1259–1268. <https://doi.org/10.1119/1.1514215>

- Musdalifah, N., Marhawati, M., & Rahma, A. (2023). *Pengaruh Model Problem Based Learning terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa SMP pada Materi SPLDV*. *Pedamath: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(1), 22–29.
- Nst, S., Ningsih, F., & Lestari, R. (2023). *Pengaruh Model Problem Based Learning terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Ditinjau dari Kemampuan Awal Siswa*. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(3), 3150–3160.
- Pasambo, F., & Radia, R. (2022). *Meta-Analisis sebagai Pendekatan Penelitian Kuantitatif dalam Pendidikan*. *Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 6(2), 89–96.
- Polya, G. (1973). *How to Solve It: A New Aspect of Mathematical Method*. Princeton University Press.
- Rahmawati, D., Fitrianna, A. Y., & Afrilianto, M. (2022). *Penerapan Model Problem Based Learning terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa SMP Kelas VII pada Materi Himpunan*. *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif (JPMI)*, 5(6), 1725–1734.
- Retnawati, H., Munadi, S., Arlinwibowo, J., & Sulistyaningsih, E. (2018). *Analisis Meta: Konsep dan Implementasi dalam Penelitian Pendidikan*. Yogyakarta: UNY Press.
- Sasmitha, L., Tayeb, T., Mattoliang, L. A., Abrar, A. I. P., & Mardhiah, M. (2021). *Efektivitas Model Project Based Learning (PBL) dalam Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis*. *Al Asma: Journal of Islamic Education*, 3(2), 242–249.
- Sibarani, S., Rusmini, R., Mendrofa, R. N., & Hasratuddin, H. (2024). *Pengaruh Model Problem Based Learning (PBL) Berbantuan Video Pembelajaran terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis*. *Ideguru: Jurnal Karya Ilmiah Guru*, 9(2), 479–485.
- Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sutisna, E., Syamsuri, A., Hendrayana, A., & Mutaqin, A. (2023). *Meta-Analysis: Pengaruh Model Problem Based Learning terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis*. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(3), 3148–3161.
- Ulva, E., Maimunah, M., & Murni, A. (2020). *Pengaruh Model Problem Based Learning terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Kelas VII SMPN Se-Kabupaten Kuantan Singingi pada Materi Aritmetika Sosial*. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(2), 1230–1238.
- Yusrizal, Y., & Fatmawati, F. (2021). *Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis melalui Pembelajaran Kontekstual pada Siswa SMP*. *Jurnal Didaktik Matematika*, 8(1), 55–68.\*
- Zainal, M. (2022). *Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis melalui Model Problem Based Learning pada Pembelajaran Matematika*. *Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika*, 5(3), 210–220.\*
- Suparno, P. (2001). *Teori Perkembangan Kognitif Jean Piaget*. Kanisius: Yogyakarta.
- Nurhasanah, S., Suryadi, D., & Prabawanto, S. (2018). *Analisis kemampuan pemecahan masalah matematis siswa dalam menyelesaikan soal non-rutin*. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 12(2), 134–145.