

SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW: KAJIAN MODEL PROBLEM BASED LEARNING BERBANTUAN MEDIA MULTIMODAL DALAM PEMBELAJARAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIS

I Made Dwi Budiarta Purnama¹, Raphita Yanisari Silalahi², I Nyoman Budayana³,
I Made Ardana⁴, Gst Ayu Mahayukti⁵
Program Studi Pendidikan Matematika^{1,2,3,4,5}, Fakultas Matematika dan Ilmu
Pengetahuan Alam^{1,2,3,4,5}, Universitas Pendidikan Ganesha^{1,2,3,4,5}
dwi.budiarta@student.undiksha.ac.id¹, rsilalahi@undiksha.ac.id²,
nyoman.budayana@undiksha.ac.id³, ardanaimade@undiksha.ac.id⁴,
gustiayumahayukti@undiksha.ac.id⁵

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis penerapan *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan media multimodal dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa melalui metode *Systematic Literature Review* (SLR). Penelitian ini menggunakan tahapan PRISMA yang meliputi *identification, screening, eligibility, dan inclusion*. Sumber data diperoleh dari berbagai database ilmiah seperti Google Scholar, Scopus, SINTA, ScienceDirect, DOAJ, Web of Science, dan Semantic Scholar. Berdasarkan proses seleksi, diperoleh 17 artikel rentang tahun 2020-2026 yang memenuhi kriteria inklusi dan dianalisis secara deskriptif kualitatif. Hasil kajian menunjukkan bahwa PBL secara konsisten mampu meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Efektivitas pembelajaran menjadi lebih optimal ketika PBL dipadukan dengan media multimodal seperti GeoGebra, *Augmented Reality*, video pembelajaran, PowerPoint interaktif, Quizizz, animasi, dan *e-learning*. Integrasi media tersebut meningkatkan visualisasi konsep, motivasi belajar, keterlibatan siswa, serta kemampuan berpikir tingkat tinggi. Namun, implementasi media multimodal dalam PBL belum terintegrasi secara sistematis pada setiap tahapan pembelajaran. Oleh karena itu, diperlukan pengembangan desain pembelajaran PBL berbantuan media multimodal yang lebih terstruktur dan adaptif terhadap karakteristik siswa.

Kata Kunci: Problem Based Learning, Media Multimodal, Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis.

A. Pendahuluan

Pendidikan merupakan aspek fundamental dalam meningkatkan kualitas sumber daya manusia. Kualitas pendidikan yang baik berkontribusi terhadap terciptanya sumber daya manusia yang kompeten dan mampu bersaing, sedangkan

rendahnya kualitas pendidikan dapat menghambat kemajuan suatu negara. Oleh karena itu, berbagai kebijakan terus diarahkan untuk memperkuat sektor pendidikan pada semua jenjang.

Dalam konteks pembelajaran, matematika berperan penting dalam mengembangkan kemampuan berpikir logis, kritis, kreatif, dan sistematis, serta menjadi dasar perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Pembelajaran matematika tidak hanya menekankan penguasaan konsep, tetapi juga pengembangan kemampuan penalaran dan pemecahan masalah matematis siswa (National Council of Teachers of Mathematics [NCTM], 2000). Namun, dalam praktiknya, pembelajaran matematika masih menghadapi berbagai tantangan, khususnya dalam mengembangkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Penyebab masih rendahnya kemampuan pemecahan masalah matematika siswa adalah belum optimalnya guru dalam memilih rancangan dan strategi pembelajaran di kelas yang dapat melatih dan sekaligus meningkatkan kemampuan siswa dalam memecahkan masalah matematika kontekstual (Priwitasari dkk., 2022). Oleh karena itu, diperlukan model pembelajaran yang mendorong keaktifan siswa, berbasis masalah nyata, serta mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan analitis (Hartawan & Astawa, 2019).

Pemecahan masalah adalah suatu tahapan dalam menggunakan, ilmu pengetahuan, pemahaman dan kemampuan yang dimiliki dalam memecahkan suatu masalah pada situasi yang belum diketahui (Muchtar dkk., 2024; Suparma, 2021). Kemampuan pemecahan masalah matematis merupakan keterampilan esensial yang melibatkan proses identifikasi masalah, pengembangan model matematika, pemilihan strategi penyelesaian, dan evaluasi solusi (Arta dkk., 2020; Marchy dkk., 2022). Keterampilan ini memiliki aplikasi luas, tidak hanya dalam matematika tetapi juga di berbagai bidang lainnya (Marchy dkk., 2022; Rohyati & Purwanto, 2023). Meskipun kemampuan pemecahan masalah dalam matematika sangat penting, Indonesia masih menghadapi tantangan signifikan untuk mencapai standar internasional. Menurut laporan PISA (OECD, 2023), kemampuan matematika siswa di Indonesia masih tergolong rendah, di mana sebagian besar peserta didik hanya berada pada level dasar, yaitu level 2 dan 3. Sementara itu, jumlah siswa yang mampu mencapai level tinggi, yakni level 4 hingga 6 yang menuntut

kemampuan pemecahan masalah kompleks, masih sangat terbatas. Kondisi ini menunjukkan bahwa masih banyak siswa yang mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal matematika yang membutuhkan keterampilan berpikir tingkat tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran belum sepenuhnya mengakomodasi pengembangan kemampuan tersebut secara optimal. Dalam pembelajaran berbasis masalah, siswa dilatih untuk mengidentifikasi dan menyelesaikan permasalahan nyata dengan guru sebagai fasilitator (Butar dkk., 2022). Selain itu, kemampuan ini dikembangkan melalui soal yang menuntut penalaran kompleks dan berpikir tingkat tinggi (Sulaiman dkk., 2023).

Salah satu pendekatan pedagogis yang terbukti efektif dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah adalah *Problem Based Learning* (Anam dkk., 2020; Marchy dkk., 2022; Nurmalasari dkk., 2020; Rigusti dkk., 2020; Rohyati & Purwanto, 2023; Setiawan dkk., 2021; Siagian dkk., 2019; Sulaeman & Astriyani, 2016; Syara dkk., 2024). PBL merupakan pendekatan yang menempatkan siswa sebagai pusat pembelajaran melalui permasalahan autentik yang relevan dengan kehidupan nyata (Dahlia, 2022). Model ini mendorong siswa untuk aktif berpikir, berdiskusi, mengeksplorasi informasi, serta membangun solusi secara mandiri maupun kolaboratif. PBL juga sejalan dengan teori konstruktivisme yang menekankan bahwa pengetahuan dibangun secara aktif oleh siswa (Parwati dkk., 2023). Berbagai penelitian menunjukkan bahwa PBL berpotensi meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi, khususnya pemecahan masalah matematis siswa.

Selain model pembelajaran, media pembelajaran juga berperan penting dalam meningkatkan efektivitas pembelajaran. Media pembelajaran membantu penyampaian materi agar tujuan pembelajaran tercapai secara optimal (Sehajun & Tambunan, 2021). Salah satu inovasi yang berkembang adalah media multimodal, yaitu media yang mengintegrasikan berbagai representasi seperti teks, gambar, audio, video, dan interaktif. Media ini membantu siswa memahami konsep abstrak menjadi lebih konkret serta meningkatkan keterlibatan dalam pembelajaran (Sahidah & Kirana, 2021; Kosasih, 2021). Selain itu, pendekatan multimodal memungkinkan siswa menghubungkan representasi visual, simbolik, verbal, dan

interaktif dalam memahami konsep dan menyelesaikan masalah (Kress, 2010; Pan dkk., 2022).

Berbagai penelitian telah mengkaji penerapan PBL yang dipadukan dengan media multimodal dalam pembelajaran matematika, dengan temuan yang beragam terkait implementasi dan dampaknya terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis (Khairunnisa & Faradillah, 2023; Nazara & Dewi, 2023; Ginanti dkk., 2025). Namun, kajian yang secara sistematis mensintesis hasil penelitian tersebut masih terbatas. Sebagian besar penelitian masih membahas PBL, media multimodal, dan kemampuan pemecahan masalah secara terpisah, sehingga belum memberikan gambaran komprehensif mengenai integrasi keduanya (Pan dkk., 2022; Cuturi dkk., 2022).

Penelitian sebelumnya umumnya berfokus pada efektivitas PBL secara umum atau pada pendekatan tertentu, seperti PBL berbasis STEM, tanpa mengkaji secara spesifik peran media multimodal (Ayari dkk., 2025; Udin, 2025). Selain itu, sebagian penelitian masih menganalisis PBL dan media pembelajaran secara parsial, sehingga belum menunjukkan keterkaitan sistematis antara karakteristik multimodalitas dengan tahapan pembelajaran berbasis masalah (Jewitt dkk., 2021; Radford dkk., 2021). Padahal, multimodalitas tidak hanya berkaitan dengan teknologi, tetapi juga integrasi berbagai representasi pembelajaran yang mendukung pemahaman konsep secara lebih bermakna (Kress, 2010; Pan dkk., 2022).

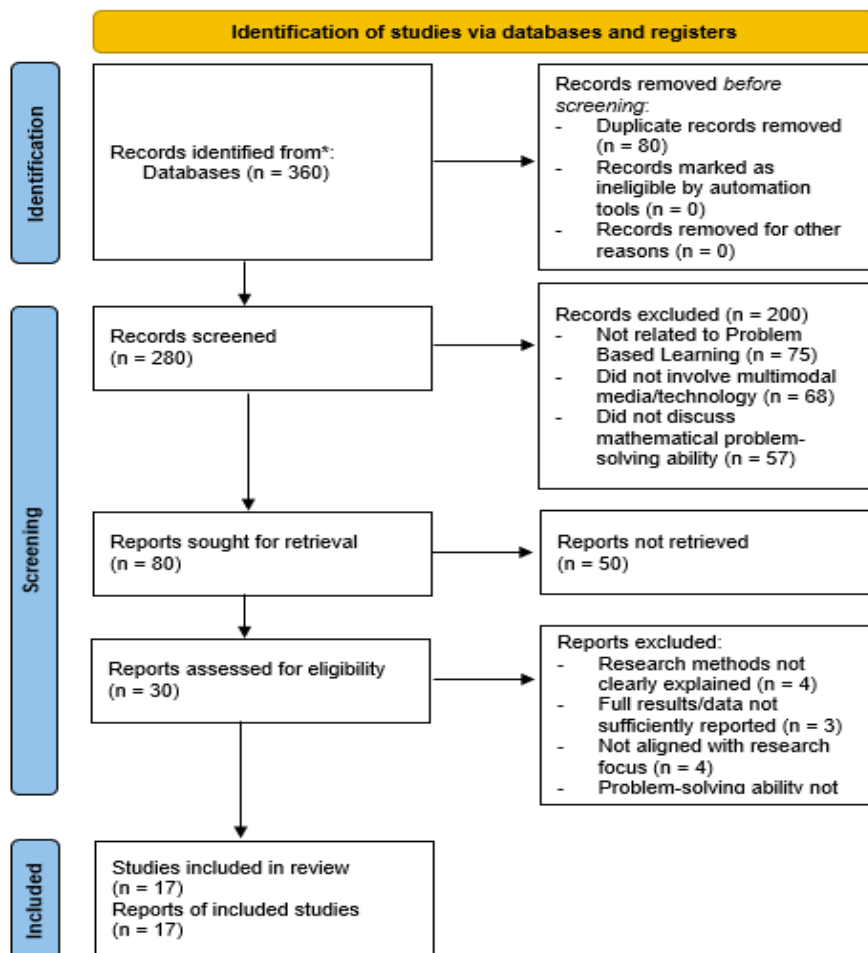
Oleh karena itu, diperlukan kajian literatur sistematis yang secara khusus mensintesis penerapan *Problem Based Learning* berbantuan media multimodal dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan kajian sistematis terhadap berbagai penelitian terkait melalui pendekatan *Systematic Literature Review*.

B. Metode Penelitian

Metode Penelitian ini menggunakan metode *Systematic Literature Review* (SLR) untuk mengkaji penerapan *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan media multimodal dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Metode SLR dipilih karena mampu memberikan sintesis yang sistematis, transparan, dan komprehensif terhadap hasil penelitian yang relevan.

Proses penelitian ini mengacu pada tahapan PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*) yang meliputi identification, screening, eligibility, dan inclusion.

Pengumpulan data dilakukan melalui penelusuran berbagai database ilmiah, yaitu Google Scholar, Scopus, SINTA, ScienceDirect, DOAJ, Web of Science, dan Semantic Scholar. Pencarian artikel menggunakan kata kunci yang relevan dengan topik penelitian, seperti “Problem Based Learning”, “media multimodal”, dan “kemampuan pemecahan masalah matematis”. Artikel yang digunakan dibatasi pada periode publikasi 2020-2026 dan memiliki keterkaitan langsung dengan fokus penelitian. Alur proses seleksi artikel dalam penelitian ini disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram pemilihan artikel

Berdasarkan Gambar 1, tahap *identification* menghasilkan sebanyak 360 artikel yang diperoleh dari berbagai database ilmiah yang relevan dengan fokus

penelitian. Selanjutnya dilakukan penghapusan artikel duplikat sebanyak 80 artikel, sehingga tersisa 280 artikel yang dilanjutkan ke tahap *screening*.

Pada tahap *screening* berdasarkan judul dan abstrak, sebanyak 200 artikel dieliminasi karena tidak relevan dengan fokus penelitian. Artikel yang dieliminasi terdiri atas 75 artikel yang tidak membahas *Problem Based Learning*, 68 artikel yang tidak melibatkan media atau pendekatan multimodal, dan 57 artikel yang tidak membahas kemampuan pemecahan masalah matematis. Dengan demikian, tersisa 80 artikel yang dilanjutkan ke tahap berikutnya. Sebanyak 80 artikel kemudian memasuki tahap pencarian teks lengkap (*full-text retrieval*). Namun, terdapat 50 artikel yang tidak dapat diakses secara penuh, sehingga hanya 30 artikel yang berhasil diperoleh dalam bentuk *full text* dan dilanjutkan ke tahap *eligibility*.

Pada tahap *eligibility*, artikel dianalisis secara lebih mendalam dengan membaca keseluruhan isi untuk memastikan kesesuaian dengan tujuan penelitian. Sebanyak 13 artikel dieliminasi dengan rincian: 4 artikel karena metode penelitian tidak dijelaskan secara jelas, 3 artikel karena hasil penelitian atau data tidak memadai, 4 artikel karena tidak sesuai dengan fokus penelitian, dan 2 artikel karena tidak membahas kemampuan pemecahan masalah matematis. Tahap akhir yaitu *inclusion* menghasilkan 17 artikel yang dinyatakan layak dan digunakan dalam analisis. Proses ini menunjukkan bahwa seleksi artikel dilakukan secara sistematis untuk memperoleh sumber yang benar-benar relevan dan berkualitas.

Untuk memastikan kualitas dan relevansi artikel yang digunakan, penelitian ini menetapkan kriteria inklusi dan eksklusi sebagai dasar dalam proses seleksi. Rincian kriteria tersebut disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Inklusi dan Eksklusi Artikel SLR

Kriteria Inklusi	Kriteria Eksklusi
Artikel jurnal ilmiah yang telah melalui proses peer review	Artikel non-ilmiah seperti blog, opini, prosiding non-peer reviewed, atau berita
Artikel terindeks SINTA, Scopus, DOAJ, ScienceDirect, atau database ilmiah sejenis	Artikel yang tidak memiliki sumber publikasi yang jelas
Artikel diterbitkan pada rentang tahun 2020–2026	Artikel diterbitkan sebelum tahun 2020
Artikel membahas penerapan <i>Problem Based Learning</i> (PBL) dalam pembelajaran matematika	Artikel yang tidak membahas model <i>Problem Based Learning</i> (PBL)

Kriteria Inklusi	Kriteria Eksklusi
Artikel memuat penggunaan media, teknologi, atau pendekatan multimodal dalam pembelajaran	Artikel yang tidak melibatkan media atau pendekatan multimodal
Artikel membahas kemampuan pemecahan masalah matematis siswa	Artikel yang tidak mengkaji kemampuan pemecahan masalah matematis
Artikel memuat hasil penelitian yang menunjukkan data atau temuan terkait kemampuan pemecahan masalah matematis siswa	Artikel yang tidak menyajikan hasil atau temuan penelitian secara jelas
Artikel tersedia dalam teks lengkap (full text)	Artikel yang tidak dapat diakses secara penuh
Artikel menggunakan metode penelitian eksperimen, quasi eksperimen, deskriptif, atau systematic literature review	Artikel dengan data yang tidak lengkap atau metode penelitian yang tidak jelas
Artikel ditulis dalam Bahasa Indonesia atau Bahasa Inggris	Artikel dalam bahasa selain Bahasa Indonesia dan Bahasa Inggris

Kriteria inklusi mencakup artikel yang membahas penerapan *Problem Based Learning* (PBL), penggunaan media multimodal, serta kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Selain itu, artikel harus berasal dari sumber yang kredibel dan dipublikasikan dalam rentang waktu tertentu. Sementara itu, kriteria eksklusi meliputi artikel yang tidak relevan dengan topik penelitian, tidak tersedia secara lengkap, atau tidak memenuhi standar kualitas ilmiah. Berdasarkan kriteria tersebut, artikel diseleksi secara bertahap hingga diperoleh 17 artikel yang memenuhi syarat. Artikel yang terpilih kemudian dianalisis menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif untuk mengidentifikasi pola, temuan utama, serta hubungan antara penerapan PBL dan penggunaan media multimodal dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa.

C. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan hasil seleksi, diperoleh 17 artikel yang memenuhi kriteria inklusi dan dianalisis secara deskriptif untuk mengkaji penerapan *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan media multimodal dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Secara umum, hasil penelitian menunjukkan bahwa PBL memberikan dampak positif dan konsisten terhadap peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa pada berbagai jenjang pendidikan.

Tabel 2. Identitas Artikel yang terseleksi

No.	Jurnal dan Indeks	Nama Penulis dan Tahun	Temuan Utama
1	Frontiers in Education (Indeks Q1).	Ayari, M. A., dkk (2025)	Penerapan PBL secara konsisten meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan hasil belajar matematika siswa pada berbagai jenjang pendidikan
2	Journal of Mathematical Pedagogy (Indeks S3)	Hidayat, D., & Taufiqurrahman, M. (2022)	PBL meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis serta <i>self-efficacy</i> siswa dalam menyelesaikan permasalahan matematika
3	Thinking Skills and Creativity (Indeks Q1)	Boom-Cárcamo, dkk. (2024)	Integrasi PBL dan gamifikasi meningkatkan motivasi, keterlibatan belajar, dan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa
4	Pasundan Journal of Research in Mathematics Learning and Education (Indeks S4)	Udin, M. R. (2025)	PBL berbasis STEM mendukung kemampuan pemecahan masalah matematis melalui pembelajaran kontekstual dan integratif
5	Journal of Teaching and Learning (Indeks Q2)	Siregar, dkk. (2024)	Penggunaan GeoGebra dalam PBL membantu visualisasi konsep matematika dan mempermudah penyelesaian masalah
6	The Journal of Mathematical Behavior (Indeks Q1)	Cai, dkk (2024)	Kombinasi PBL dan pendekatan scientific menghasilkan kemampuan pemecahan masalah yang lebih baik dibandingkan pembelajaran konvensional
7.	Jurnal Pendidikan Progresif (Indeks S3)	Khairunnisa, R., & Faradillah, A. (2023)	Integrasi <i>Augmented Reality</i> dalam PBL membantu visualisasi konsep abstrak dan meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis
8	Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika (Indeks S2)	Nazara, E., & Dewi, I. (2023)	PBL berbantuan video meningkatkan hasil belajar dan kemampuan pemecahan masalah melalui pembelajaran yang lebih interaktif
9	Social, Humanities, and Education	Handayani, P. (2021)	PBL berbasis HOTS meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi dan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa

No.	Jurnal dan Indeks	Nama Penulis dan Tahun	Temuan Utama
	Studies (SHES) (Indeks S3)		
10	Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Indonesia (JPPI) (Indeks S4)	Sari dkk. (2026)	Integrasi <i>e-learning</i> dalam PBL mendukung kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematis melalui pemanfaatan media digital
11	Journal of Education Research and Evaluation (Indeks S2)	Nindi Itsna Fariha, & Noening Andrijati. (2024).	Penggunaan <i>Quizizz</i> dalam PBL meningkatkan keterlibatan, motivasi, dan hasil belajar matematika siswa
12.	Jurnal Pendidikan MIPA (Indeks S3)	Dita Sulistina Ginanti, dkk. (2025)	<i>PowerPoint</i> interaktif membantu siswa memahami konsep matematika secara visual dan mendukung pemecahan masalah
13	Jurnal Pendidikan Matematika (UIN Raden Intan Lampung) (Indeks S4)	Amallya dkk. (2025)	Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan model <i>Problem Based Learning</i> (PBL) yang berbantuan GeoGebra memberikan pengaruh positif terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa
14	Jurnal Pendidikan Matematika Undiksha (Indeks S2)	Mustika dkk. (2025)	PBL berbantuan media interaktif memberikan pengaruh signifikan terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa
15	Jurnal Pendidikan MIPA (Indeks S3)	Ginanti dkk. (2025)	PBL berbantuan PPT interaktif menunjukkan <i>effect size</i> tinggi terhadap peningkatan kemampuan siswa
16	Jurnal Pendidikan Matematika (Kudus) (Indeks S4)	Haqiqi & Syarifa (2021)	PBL berbantuan video menunjukkan peningkatan kemampuan pemecahan masalah dibandingkan kelas kontrol
17	Proximal: Jurnal Penelitian Matematika dan Pendidikan Matematika (Indeks S3)	Samosir (2024)	Media animasi mendukung kemampuan pemecahan masalah matematis dengan mayoritas siswa berada pada kategori baik

Berdasarkan Tabel 2, artikel yang dianalisis menunjukkan bahwa penerapan *Problem Based Learning* (PBL) secara konsisten memberikan pengaruh positif terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Penelitian yang direview mencakup berbagai desain, seperti eksperimen, quasi eksperimen, studi deskriptif, dan *systematic literature review*, dengan dominasi metode eksperimen.

Hasil sintesis menunjukkan bahwa PBL tidak hanya meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis, tetapi juga mendukung aspek lain seperti motivasi belajar, *self-efficacy*, dan keterlibatan siswa dalam pembelajaran. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa PBL mampu meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis secara signifikan. Hal ini terlihat pada penelitian Ayari dkk. (2025) dan Hidayat & Taufiqurrahman (2022) yang menunjukkan bahwa PBL meningkatkan kemampuan pemecahan masalah sekaligus *self-efficacy* siswa. Selain itu, Udin (2025) menegaskan bahwa integrasi PBL dengan pendekatan STEM menciptakan pembelajaran yang lebih kontekstual dan interdisipliner, sehingga mendukung kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa. Efektivitas PBL menjadi lebih optimal ketika dipadukan dengan media multimodal. Penggunaan GeoGebra membantu visualisasi konsep matematika abstrak sehingga mempermudah proses penyelesaian masalah (Siregar dkk., 2024). *Augmented Reality* juga terbukti mampu menghadirkan representasi konkret dari konsep abstrak sehingga meningkatkan pemahaman siswa (Khairunnisa & Faradillah, 2023).

Selain itu, video pembelajaran meningkatkan keterlibatan siswa melalui penyajian materi yang lebih interaktif (Nazara & Dewi, 2023; Haqiqi & Syarifa, 2021), sedangkan PowerPoint interaktif membantu memperjelas konsep melalui kombinasi visual, teks, dan animasi (Ginanti dkk., 2025). Beberapa penelitian menunjukkan bahwa integrasi PBL dengan pendekatan *scientific*, HOTS, dan media interaktif memberikan dampak positif terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa. Penerapan pendekatan *scientific* menghasilkan pembelajaran yang lebih aktif dan sistematis, sedangkan HOTS melatih kemampuan analisis dan evaluasi siswa (Cai dkk., 2024; Handayani, 2021). Selain itu, penggunaan Quizizz meningkatkan motivasi dan keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran berbasis

masalah (Fariha & Andrijati, 2024). Strategi seperti scaffolding dan konflik kognitif membantu siswa dalam menyelesaikan masalah secara bertahap dan lebih terarah. Strategi ini mendukung proses berpikir reflektif dan sistematis dalam pemecahan masalah matematis.

Selain itu, media animasi juga memberikan kontribusi dalam meningkatkan pemahaman konsep, meskipun efektivitasnya masih berada pada kategori cukup (Samosir, 2024). Hasil sintesis menunjukkan bahwa efektivitas PBL dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis tidak hanya ditentukan oleh model pembelajarannya, tetapi juga oleh integrasi media dan strategi pembelajaran yang digunakan. Media multimodal dapat dikelompokkan menjadi media visual-interaktif, audio-visual, dan digital interaktif yang masing-masing memiliki kontribusi berbeda terhadap proses pembelajaran. Media visual-interaktif seperti GeoGebra dan *Augmented Reality* membantu visualisasi konsep abstrak, media audio-visual seperti video meningkatkan perhatian dan pemahaman, sedangkan media digital interaktif seperti Quizizz meningkatkan motivasi dan partisipasi siswa. Dengan demikian, integrasi yang tepat antara PBL dan media multimodal dapat meningkatkan kualitas pembelajaran matematika secara lebih efektif.

Tabel 3. Rangkuman Topik Artikel

No.	The Majority of Discussions Appear in Articles	Analysis of Implications and Limitations	Further Study Opportunities
1	Penerapan <i>Problem Based Learning</i> (PBL) dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa melalui penyajian masalah kontekstual, STEM, dan pendekatan interdisipliner.	Sebagian besar penelitian menunjukkan bahwa PBL secara konsisten meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis, <i>self-efficacy</i> , dan hasil belajar siswa. Namun, sebagian studi masih bersifat umum tanpa membandingkan efektivitas antar variasi model PBL secara mendalam.	Penelitian selanjutnya dapat mengkaji perbandingan efektivitas berbagai variasi PBL (STEM, <i>scientific</i> , HOTS, dll.) terhadap kemampuan pemecahan masalah secara lebih spesifik.
2	Integrasi media dan teknologi dalam	Media teknologi	berbasis terbukti Perlu pengembangan

No.	The Majority of Discussions Appear in Articles	Analysis of Implications and Limitations	Further Study Opportunities
	pembelajaran berbasis PBL seperti GeoGebra, <i>Augmented Reality</i> , video pembelajaran, PPT interaktif, <i>Quizizz</i> , dan animasi.	meningkatkan visualisasi konsep abstrak, motivasi, dan keterlibatan siswa. Namun, efektivitasnya masih bergantung pada kesiapan guru dan infrastruktur pembelajaran.	model PBL berbasis teknologi yang terstandarisasi serta penelitian tentang efektivitas masing-masing media secara komparatif.
3	Pendekatan kontekstual, <i>scientific</i> , STEM, dan HOTS dalam pembelajaran PBL untuk meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi dan pemecahan masalah matematis.	Pendekatan ini mampu meningkatkan kemampuan analisis dan berpikir kritis siswa, tetapi implementasinya masih belum konsisten dan belum terintegrasi secara sistematis dalam semua penelitian.	Penelitian lanjutan dapat mengembangkan model integratif PBL yang menggabungkan beberapa pendekatan sekaligus dalam satu desain pembelajaran.
4	Strategi inovatif dalam PBL seperti <i>scaffolding</i> , konflik kognitif, dan penggunaan soal HOTS untuk mendukung proses pemecahan masalah matematis siswa.	Strategi tersebut terbukti membantu siswa menyelesaikan masalah secara bertahap dan mendalam, namun penerapannya masih terbatas dan belum disesuaikan dengan tingkat kemampuan siswa secara diferensial.	Diperlukan model PBL adaptif berbasis kemampuan siswa yang mengintegrasikan <i>scaffolding</i> dan HOTS secara sistematis.
5	Faktor pendukung efektivitas PBL seperti karakteristik siswa (gaya belajar), keterlibatan, serta variasi implementasi model dalam meningkatkan hasil belajar matematika.	Hasil penelitian menunjukkan bahwa karakteristik siswa sangat memengaruhi keberhasilan PBL, namun masih sedikit penelitian yang mengkaji hubungan interaktif antara karakteristik siswa dan desain pembelajaran.	Penelitian selanjutnya perlu mengeksplorasi model PBL berbasis diferensiasi yang mempertimbangkan gaya belajar dan kemampuan awal siswa.

Hasil sintesis menunjukkan bahwa efektivitas PBL dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis tidak hanya ditentukan oleh model

pembelajarannya, tetapi juga oleh integrasi media dan strategi pembelajaran yang digunakan. Media multimodal dapat dikelompokkan menjadi media visual-interaktif, audio-visual, dan digital interaktif yang masing-masing memiliki kontribusi berbeda terhadap proses pembelajaran. Media visual-interaktif seperti GeoGebra dan *Augmented Reality* membantu visualisasi konsep abstrak, media audio-visual seperti video meningkatkan perhatian dan pemahaman, sedangkan media digital interaktif seperti Quizizz meningkatkan motivasi dan partisipasi siswa. Dengan demikian, integrasi yang tepat antara PBL dan media multimodal dapat meningkatkan kualitas pembelajaran matematika secara lebih efektif.

D. Kesimpulan

Berdasarkan hasil *Systematic Literature Review*, dapat disimpulkan bahwa *Problem Based Learning* (PBL) secara konsisten berkontribusi dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Efektivitas PBL semakin optimal ketika diintegrasikan dengan media multimodal seperti GeoGebra, *Augmented Reality*, video pembelajaran, PowerPoint interaktif, Quizizz, dan animasi. Integrasi tersebut mampu meningkatkan pemahaman konsep, motivasi belajar, serta keterlibatan siswa dalam pembelajaran matematika. Namun demikian, hasil kajian menunjukkan bahwa implementasi PBL berbantuan media multimodal masih cenderung parsial dan belum terintegrasi secara sistematis dalam setiap tahapan pembelajaran. Oleh karena itu, diperlukan pengembangan model pembelajaran PBL berbasis media multimodal yang lebih terstruktur dan adaptif terhadap karakteristik siswa. Penelitian selanjutnya juga disarankan untuk menguji efektivitas integrasi tersebut melalui studi eksperimen yang lebih mendalam.

Daftar Pustaka

- Amallya, E., Anggoro, B. S., & Fadila, A. (2024). Problem Based Learning with GeoGebra: Impact on Mathematical Communication Skills and Mathematical Problem Solving. *Jurnal Pendidikan Matematika, SINTA 4*. <https://doi.org/10.32332/8g8bjr06>
- Anam, K., Sudarwo, R., & Wiradharma, G. (2020). Application of the Problem Based Learning Model to Communication Skills and Mathematical Problem Solving Skills in Junior High School Students. *JTAM (Jurnal Teori Dan Aplikasi Matematika)*, 4(2), 155–165. <https://doi.org/10.31764/jtam.v4i2.2553>

- Arta, I. M., Japa, I. G. N., & Sudarma, I. K. (2020). Problem Based Learning Berbantuan Icebreaker Berpengaruh Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika. *Jurnal Mimbar PGSD Undiksha*, 8(2), 264–273. <https://doi.org/10.23887/jjpgsd.v8i2.25435>
- Ayari, M. A., Sellami, A., Santhosh, M. E., Naji, K. K., Al-Ali, A., & Al-Hazbi, S. M. A. (2025). From problems to performance: a systematic review of problem-based learning in K-12 mathematics. In *Frontiers in Education* (Vol. 10). Frontiers Media SA. <https://doi.org/10.3389/educ.2025.1731307>
- Boom-Cárcamo, E., Buelvas-Gutiérrez, L., Acosta-Oñate, L., & Boom-Cárcamo, D. (2024). Gamification and problem-based learning (PBL): Development of creativity in the teaching-learning process of mathematics in university students. *Thinking Skills and Creativity*, 53, 101614. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2024.101614>
- Butar Butar, F. E., Sidabutar, R., & Sauduran, G. N. (2022). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Terhadap Hasil Belajar Matematika. *Jurnal Pendidikan Sains Dan Komputer*, 2(02), 420–426. <https://doi.org/10.47709/jpsk.v2i02.1796>
- Cai, J., Koichu, B., Rott, B., & Jiang, C. (2024). Advances in research on mathematical problem posing: Focus on task variables. *The Journal of Mathematical Behavior*, 76, 101186. <https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2024.101186>
- Cuturi, L. F., Cappagli, G., Yiannoutsou, N., Price, S., & Gori, M. (2022). *Informing the design of a multisensory learning environment for elementary mathematics learning*. *Journal on Multimodal User Interfaces*, 16(3), 245–258. <https://doi.org/10.1007/s12193-021-00382-y>
- Dahlia, D. (2022). Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning untuk Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Topik Bilangan Cacah. *Pedagogia: Jurnal Ilmiah Pendidikan*, 14(2), 59–64. <https://doi.org/10.55215/pedagogia.v14i2.6611>
- Dita Sulistina Ginanti, Syahrul Azmi, & Eka Kurniawan. (2025). Pengaruh Model Problem Based Learning Berbantuan Powerpoint Interaktif terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa. *JURNAL PENDIDIKAN MIPA*, 15(3), 1010–1018. <https://doi.org/10.37630/jpm.v15i3.3266>
- Ginanti, D. S., Azmi, S., & Kurniawan, E. (2025). Pengaruh model Problem Based Learning berbantuan PowerPoint interaktif terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 15(3), 1010–1018. <https://doi.org/10.37630/jpm.v15i3.3266>

- Handayani, P. (2021). *Study Literature Applying Higher Order Thinking Skills (HOTS) Oriented Learning with the PBL Model*. 4(5), 205–211. <https://jurnal.uns.ac.id/shes>
- Haqiqi, A. K., & Syarif, S. N. (2021). Keefektifan model Problem Based Learning berbantuan video dalam Liveworksheets terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika (Kudus)*. <https://doi.org/10.21043/jmtk.v4i2.12048>
- Hartawan, I.G.N.Y. and Astawa, I.W.P., 2019. Pengaruh Strategi College Bowl Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Kelas XI MIPA SMA Negeri 3 Singaraja. *Jurnal Pendidikan Matematika Undiksha*, 10(1), pp.57-64.
- Hidayat, D., & Taufiqurrahman, M. (2022). Improving Students' Mathematical Problem-Solving Skill and Self-Efficacy through Problem-Based Learning Models with Scientific Approaches. *Journal of Mathematical Pedagogy*, 3(2), 81–97.
- Jewitt, C., Bezemer, J., & O'Halloran, K. (2021). *Introducing multimodality* (2nd ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781003513698>
- Khairunnisa, R., & Faradillah, A. (2023). The Effect of Augmented Reality-Assisted Problem-Based Learning on Mathematical Reasoning Ability. *Jurnal Pendidikan Progresif*, 13(2), 833–846. <https://doi.org/10.23960/jpp.v13.i2.202352>
- Kosasih, E. 2021. Pengembangan Bahan Ajar. Jakarta: PT Bumi Aksara
- Kress, G. (2010). *Multimodality: A social semiotic approach to contemporary communication*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203970034>
- Lesmana, A., Somantri, M., Handayani, H., & Novianti, Y. (2023). Pengaruh Model Problem Based Learning (Pbl) Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas V Pada Materi Bangun Ruang. *Pendas : Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 7(2), 2263–2274. <https://doi.org/10.23969/jp.v7i2.4746>
- Lestari, L. A., Utaminingsih, S., & Ermawati, D. (2025). Analisis efektivitas model Problem Based Learning berbantuan media TRYDBOOK terhadap pemahaman konsep matematis siswa. *SIGMA: Jurnal Pendidikan Matematika*.
- Mahayukti, G. A., Dewi, P. K., & Hartawan, I. G. N. Y. (2020). Pengaruh Pembelajaran Berbasis Masalah Dengan Penilaian Diri Terhadap Efikasi Diri Dan Hasil Belajar Mahasiswa. *ANARGYA: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 3(2), 88-95.
- Marchy, F., Murni, A., Kartini, & Muhammad, I. (2022). The Effectiveness of Using Problem-Based Learning (PBL) in Mathematics Problem-Solving Ability for Junior High School Students. In *AlphaMath Journal of*

Mathematics Education (Vol. 8, Issue 2).
<https://doi.org/10.30595/alphamath.v8i2.15047>

- Muachor, M. A., & Agoestanto, A. (2024). *Systematic literature review: Peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa di kelas PBL*. *Pedagogy: Jurnal Pendidikan*, 8(1), 323–333. <https://www.e-journal.my.id/pedagogy/article/view/2536>
- National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principles and standards for school mathematics*. NCTM.
- Nazara, E., & Dewi, I. (2023). The Effect of Problem-Based Learning (PBL) Using Video-Based Learning (VBL) on Mathematics Students' Problem-Solving Ability in SMK Negeri 14 Medan. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(1), 1–12. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v8i1.1961>
- Nindi Itsna Fariha, & Noening Andrijati. (2024). The Problem-Based Learning Model Assisted by Quizizz Papermode Improves Critical Thinking Ability in Mathematics Learning. *Journal of Education Research and Evaluation*, 8(3), 499–507. <https://doi.org/10.23887/jere.v8i3.77204>
- Nurmalasari, Amril, L. O., & Humaira, M. A. (2020). The Influence of Problem-Based Learning Model on The Ability of The Problem of Mathematical Stories. In *Indonesian Journal of Applied Research* (Vol. 1). <https://doi.org/10.30997/ijar.v1i1.33>
- Pan, Y., Ke, F., & Dai, C. P. (2022). *Patterns of using multimodal external representations in digital game-based learning*. *Journal of Educational Computing Research*. <https://doi.org/10.1177/07356331221087771>
- Parwati, N. N., Suryawan, I. P. P., & Apsari, R. A. (2023). Belajar Dan Pembelajaran. PT. RajaGrafindo PersadaRajawali Pers.
- Priwitasari, P., Sudiarta, I. G. P., & Sariyasa. (2022). Pengaruh Penerapan Model Problem-Based-Learning Berbantuan Computer-Based-Test Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah dan Kemandirian Belajar Matematika. *JIPM (Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika)*, 10(2), 206–218.
- Radford, L., Demers, S., & Guzmán, J. (2021). *Multimodal dialogue in mathematics classrooms*. *Learning, Culture and Social Interaction*, 29, 100491. <https://doi.org/10.1016/j.lcsi.2021.100491>
- Rigusti, W., Pujiastuti, H., & Mutaqin, A. (2020). The Effect of PBL Model and Learning Styles on Mathematical Problem-Solving and Self Esteem Abilities. *Prisma Sains : Jurnal Pengkajian Ilmu Dan Pembelajaran Matematika Dan IPA IKIP Mataram*, 8(1), 12–24. <https://doi.org/10.33394/j-ps.v8i1.2683>
- Rohyati, & Purwanto, J. (2023). The Effect of PBL Model on Students' Mathematical Problem-Solving Ability Based on HOTS Questions. In

AlphaMath Journal of Mathematics Education (Vol. 9, Issue 2).
<https://doi.org/10.30595/alphamath.v9i2.19119>

- Sahidah, N., & Kirana, T. 2021. “Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Teks Multimodal untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa Sd/Mi”. *Jurnal Education* Volume 9 nomor 1. Hlm. 370–374.
- Samosir, I. K. (2024). Analisis kemampuan pemecahan masalah matematis dalam penerapan model Problem Based Learning berbantuan media animasi Plotagon Story. *Proximal: Jurnal Penelitian Matematika dan Pendidikan Matematika*, 7(2), 777–784. <https://doi.org/10.30605/proximal.v7i2.4157>
- Sari, E., Mustaji, M., & Khotimah, K. (2026). Implementasi Problem Based Learning Terintegrasi E-Learning terhadap Keterampilan Komunikasi dan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa SMA: Studi Literatur. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Indonesia (JPPI)*, 6(1), 759–769. <https://doi.org/10.53299/jppi.v6i1.3905>
- Sehajun, P., & Tambunan, N. (2021). Analisis Kesulitan Matematika Siswa Kelas VIII SMP Santo Paulus pada Materi Persamaan Garis Lurus. *Prosiding Diskusi Panel Nasional Pendidikan Matematika*, 7(1), 177–188.
- Setiawan, H., Handayani, T., & Muslimahayati. (2021). Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa di MTs Ahliyah 1 Palembang. *Suska Journal of Mathematics Education*, 7(1), 31–40. <https://doi.org/10.24014/sjme.v7i1.9231>
- Siagian, M. V., Saragih, S., & Sinaga, B. (2019). Development of Learning Materials Oriented on Problem-Based Learning Model to Improve Students’ Mathematical Problem Solving Ability and Metacognition Ability. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 14(2), 331–340. <https://doi.org/10.29333/iejme/5717>
- Siregar, T., Van Keulen, H., Hasan, A., Addary, A., Id, T. A., & NI, J. V. (n.d.). *Mathematical Problem-Solving Abilities of Students in Problem-Based Learning*. Retrieved
- Sulaeman, E., & Astriyani, A. (2016). *Upaya Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Melalui Strategi Problem Based Learning pada Kelas VIII-C SMP Muhammadiyah 29 Sawangan Depok. Fibonacci: Jurnal Pendidikan Matematika dan Matematika* 2(1). <https://doi.org/10.24853/fbc.2.1.31-43>
- Sulaiman, A., Subarinah, S., Kurniati, N., & Soepriyanto, H. (2023). Analisis Kesalahan dalam Menyelesaikan Soal Bentuk Aljabar Pada Siswa Kelas VII SMPN 8 Mataram Tahun Ajaran 2022 / 2023. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 8(1), 312–322. doi: <https://doi.org/10.29303/jipp.v8i1.1168>.

- Suryawan, I.P.P., Jana, P., Pujawan, I.G.N., Hartawan, I.G.N.Y. and Putri, P.E.W., 2023. Ethnomathematically Controversial Problem-Based Multimodal Approach in Terms of Students' Critical Thinking Ability. *Pegem Journal of Education and Instruction*, 13(3), pp.323-336.
- Syara, L., Pasaribu, L. H., & Harahap, A. (2024). The influence of the problem based learning model on students' mathematical problem solving ability in mathematical induction material. *Educenter: Jurnal Ilmiah Pendidikan*, 3(1), 49–58. <https://doi.org/10.55904/educenter.v3i1.1112>
- Tresna Mustika, A. M. P., Parwati, N. N., & Suryawan, I. P. P. (2025). Pengaruh model pembelajaran Problem Based Learning berbantuan media interaktif terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa kelas VIII SMPK 1 Harapan Denpasar. *Jurnal Pendidikan Matematika Undiksha*.
- Udin, M. R. (2025). SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW : KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIS SISWA PADA MODEL PROBLEM BASED LEARNING (PBL) BERPENDEKATAN STEM. *Symmetry: Pasundan Journal of Research in Mathematics Learning and Education*, 10(1). <https://doi.org/10.23969/symmetry.v10i1.27376>