Journal of Innovative and Creativity
Journal Homepage: https://joecy.org/index.php/joecy
e-mail: journaljoecy@gmail.com

Faculty of Education
University of Pahlawan Tuanku Tambusai
ISSN 2775-771X (Online)
ISSN 2962-570X (Printed)
6 (2) 2026, Page: 25290-25300

Problem-Based Learning Berbantuan Media Multimodal Untuk Meningkatkan Kemampuan Representasi Matematis Siswa: Systematic Literature Review

Ni Komang Meliani[1], I Putu Pasek Suryawan[2], I Gusti Ngurah Pujawan[3], I Made Ardana[4], Gusti Ayu Mahayukti[5]

[1,2,3,4,5]Universitas Pendidikan Ganesha

Corresponding Author: meliani@student.undiksha.ac.id

Published: Mei , 2026

ABSTRAK

Kemampuan representasi matematis siswa masih rendah, terlihat dari kesulitan dalam menyajikan ide matematika secara visual, simbolik, dan verbal. Hal ini disebabkan oleh kurang optimalnya penggunaan media pembelajaran, terbatasnya variasi aktivitas yang mendorong siswa untuk mengonstruksi representasi secara mandiri. Oleh karena itu, *Problem-Based Learning* (PBL) berbantuan media multimodal menjadi alternatif yang dapat mendukung pembelajaran lebih bermakna dan meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji peran PBL berbantuan media multimodal dalam meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa. Metode yang digunakan adalah Systematic Literature Review (SLR) dengan menganalisis 15 artikel yang relevan dan dipublikasikan pada rentang tahun 2020 hingga 2025. Artikel diperoleh dari berbagai basis data ilmiah, seperti Google Scholar, Scopus, DOAJ, dan SINTA. Artikel-artikel yang terpilih dianalisis secara kualitatif untuk mengidentifikasi bentuk integrasi PBL dengan media multimodal serta dampaknya terhadap kemampuan representasi matematis. Hasil kajian menunjukkan bahwa penerapan PBL yang dipadukan dengan media multimodal, seperti multimedia interaktif, simulasi digital, e-handout, dan platform pembelajaran daring, memberikan kontribusi positif terhadap peningkatan kemampuan representasi matematis siswa. Pembelajaran menjadi lebih kontekstual, interaktif, dan mampu memfasilitasi berbagai bentuk representasi melalui kombinasi visual, audio, dan aktivitas interaktif. Meskipun demikian, sebagian penelitian belum secara eksplisit menyebutkan istilah "media multimodal", namun karakteristik media yang digunakan telah mencerminkan prinsip multimodalitas. Simpulan dari kajian ini menunjukkan bahwa integrasi PBL dan media multimodal memiliki potensi yang kuat dalam meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa.

Keywords: *Problem-Based Learning*, Media Multimodal, Kemampuan Representasi Matematis

© The Author(s). 2021 Open Access This article is licensed under a Creative Commons Atibution 4.0 International License, which permits use, sharing, adaptation, distribution and reproduction in any medium or format, as long as you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons licence, and indicate if changes were made. The images or other third party material i n this article are included in the article's Creative Commons licence, unless indicated otherwise in a credit line to the material. To view a copy of this licence, visit http://creativecommons.org/licenses/by/4.0

PENDAHULUAN

Matematika merupakan salah satu mata pelajaran inti yang diajarkan pada setiap jenjang Pendidikan. Matematika juga dikenal sebagairatuilmu pengetahuan karena berperan sebagai dasar bagi berbagai disiplin ilmu (Juniantari dkk., 2018). Berdasarkan Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 22 Tahun 2006, tujuan pembelajaran matematika di sekolah adalah: (1) memahami konsep matematika, menjelaskan keterkaitan antar konsep, serta mengaplikasikan konsep atau algoritma secara luwes, akurat, efisien, dan tepat dalam pemecahan masalah; (2) menggunakan penalaran pada pola dan sifat, melakukan manipulasi matematika dalam membuat generalisasi, Menyusun bukti, atau menjelaskan gagasan dan pernyataan matematika; (3) memecahkan masalah yang meliputi kemampuan memahami masalah, Menyusun model matematika, menyelesaikan model tersebut, serta menafsirkan solusi yang diperoleh; dan (4) mengomunikasikan gagasan dengan menggunakan simbol, tabel, diagram, atau media lainnya untuk memperjelas keadaan atau permasalahan (Sutarni & Gatininggsih, 2022).

Berdasarkan tujuan tersebut, salah satu kemampuan yang sangat penting untuk dikembangkan adalah kemampuan siswa dalam mengomunikasikan gagasan matematika melalui simbol, tabel, diagram, grafik, atau model matematika. Kemampuan ini dikenal sebagai kemampuan representasi matematis (Apriska dkk., 2022). Hal ini sejalan dengan National Council of Teacher Mathematich (NCTM) yang menyatakan bahwa tujuan yang harus dicapai dalam pembelajaran matematika di sekolah meliputi standar proses diantaranya pemecahan masalah (*problem solving*), penalaran dan pembuktian (*reasoning and proof*), komunikasi (*communication*), koneksi (*connection*) dan representasi (*representation*). Kemampuan representasi matematis siswa memberikan pengaruh terhadap kemampuan mereka dalam menyelesaikan masalah. Hal ini karena kemampuan tersebut membantu siswa untuk mentransformasikan informasi yang diberikan dalam soal sehingga lebih mudah dipahami dan dapat menemukan hubungan antar konsep melalui representasi matematis (Apriska dkk., 2022). Selain itu, penelitian oleh Suharta & Parwati (2019) menyatakan bahwa kemampuan representasi matematis merupakan salah satu komponen penting dalam pengetahuan yang harus dimiliki guru matematika.

Namun, meskipun kemampuan representasi sangat penting, pembelajaran matematika di sekolah masih belum mampu mengembangkan kemampuan tersebut secara optimal. Hal ini dapat dilihat dari hasil belajar matematika siswa yang tergolong masih rendah. Proses pembelajaran masih menunjukkan dominasi penyampaian materi secara verbal, sehingga kesempatan siswa untuk mengonstruksi pemahaman konsep secara mandiri belum optimal sehingga pembelajaran menjadi kurang bermakna (Pujawan & Pasek Suryawan, 2020). Akibatnya, kemampuan siswa dalam mengubah permasalahan berbentuk soal cerita ke dalam kalimat matematika sangat rendah sehingga siswa menjadi kurang tertarik untuk memecahkan soal tersebut (Lestari dkk., 2020). Halini juga sejalan denganpenelitian, oleh Nurhadida dkk., (2022) menyatakan bahwa kemampuan representasi matematis siswa dalam menyelesaikan soal berstandar PISA masih tergolong rendah dengan rata-rata sebesar 35,06%.

Kondisi ini menunjukkan adanya kesenjangan antara tujuan pembelajaran matematika dan capaian siswa di kelas. Salah satu strategi yang banyak digunakan untuk meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa adalah *Problem-Based Learning* (PBL). PBL merupakan model pembelajaran yang berpusat pada peserta didik dengan menekankan proses belajar melalui pemecahan masalah kontekstual nyata (Suardika dkk., 2025). Melalui PBL siswa akan aktif mencari, mengorganisasi, dan menerapkan informasi untuk menyelesaikan masalah yang kompleks dan relevan dengan kehiduppan sehari-hari (Husna dkk., 2025). Beberapa penelitian telah melaporkan bahwa penerapan efektif dalam meningkatkan kemampuan representasi matematis. Salah satunya adalah penelitian oleh Pratiwi dkk., (2019) yang menyatakan bahwa PBL berpengaruh secara signifikan dalam meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa. Selain itu penelitian oleh Rotua dkk., (2025) juga menyatakan bahwa model PBL secara signifikan meningkatkan kualitas proses pembelajaran dan meningkatkan kemampuan representasi siswa.

Meskipun demikian, dalam implementasinya efektivitas PBL juga dipengaruhi oleh penggunaan media pembelajaran yang mendukung proses konstruksi pengetahuan siswa. Menurut Hamid dkk., (2020) penggunaan media pembelajaran dapat memberikan manfaat dalam proses pembelajaran, seperti meningkatkan antusiasme dan rasa ingin tahu peserta didik, serta membantu mengkonkretkan materi yang bersifat abstrak sehingga lebih mudah dipahami. Salah satu pendekatan yang dapat digunakan adalah pemanfaatan media pembelajaran multimodal. Pendekatan menggunakan media multimodal menekankan penggunaan berbagai representasi dan teknologi dalam pembelajaran, sehingga memungkinkan siswa untuk menyajikan materi melalui berbagai bentuk penyajian seperti visual, audiotori, dan interaktif (Suryawan dkk., 2023). Beberapa penelitian telah mengkaji tentang PBL dengan berbagai media seperti e-handout, PhET simulation, Geogebra, Quizizz dan media lainnya yang terbukti mampu meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa.

Namun demikian, berbagai penelitian tersebut masih tersebar dan menggunakan pendekatan serta jenis media yang beragam, sehingga diperlukan kajian yang lebih komprehensif untuk memperoleh gambaran utuh mengenai efektivitas penerapan PBL berbantuan media multimodal untuk meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa. Selain itu, perbedaan konteks penelitian, karakteristik peserta didik, serta indikator kemampuan representasi yang digunakan juga menyebabkan hasil penelitian yang diperoleh menjadi bervariasi dan belum menunjukkan kesimpulan yang konsisten. Di sisi lain, belum banyak penelitian yang secara khusus mengintegrasikan berbagai temuan tersebut ke dalam suatu kajian sistematis yang mampu memberikan pemahaman yang lebih mendalam dan

menyeluruh. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan melalui pendekatan *Systematic Literature Review* (SLR) untuk mengidentifikasi, menganalisis, dan mensintesis hasil-hasil penelitian terdahulu yang relevan.

METODE

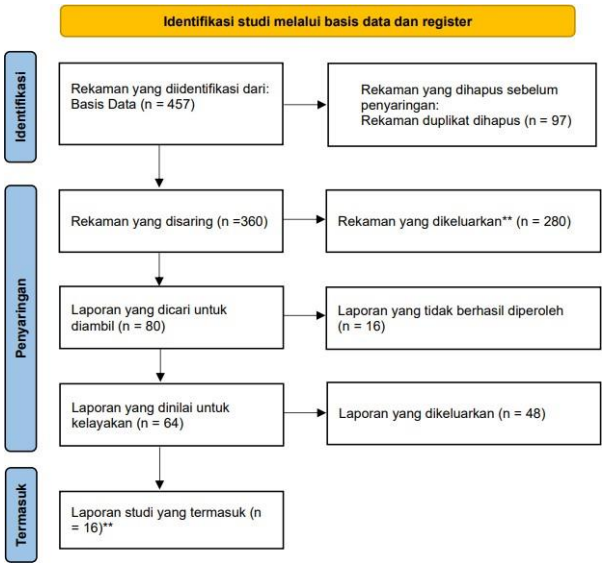
Penelitian ini menggunakan metode Systematic Literature Review (SLR) dengan mengacu pada protokol PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta Analyses*) yang dikembangkan oleh Page dkk., (2021). SLR merupakan metode penelitian yang bertujuan untuk mengidentifikasi, menganalisis, mengevaluasi, serta mensintesis hasil-hasil penelitian terdahulu secara sistematis dan terstruktur (Aulia & Usiono, 2024). Tujuan dari SLR adalah untuk mengevaluasi serta mensintesis temuan-temuan dari penelitian sebelumnya guna menemukan pola. Kesenjangan penelitian, serta peluang pengembangan studi di masa mendatang (Yani & Suryawan., 2025).

Objek penelitian dalam kajian ini adalah *problem-based learning* berbantuan media multimodal untuk meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa. Pada tahap awal, peneliti melakukan penelusuran artikel ilmiah melalui beberapa database seperti Google Scholar, Scopus, DOAJ, SINTA dengan menggunakan kata kunci "*problem-based learning*", "media multimodal", "kemampuan representasi matematis". Artikel yang ditemukan kemudian dikumpulkan dan dikelola menggunakan aplikasi mendeley untuk mempermudah proses pengorganisasian dan seleksi.

Tabel 1. Kriteria Inklusi dan Eksklusi

Inklusi	Ekslusi
Artikel jurnal yang berkaitan dengan "*problem-based learning*", "media multimodal", dan "kemampuan representasi matematis"	Artikel jurnal yang tidak berkaitan dengan "*problem-based learning*", "media multimodal", dan "kemampuan representasi matematis"
Artikel lengkap dapat diunduh	Artikel lengkap tidak dapat diunduh
Terbit tahun 2020-2026	Artikel *non-peer reviewed*
Bereputasi SINTA, DOAJ dan/ atau Scopus	Tidak bereputasi Sinta DOAJ dan/ atau Scopus

Kriteria inklusi dan ekslusi ditetapkan secara ketat sebagaimana dijelaskan pada Tabel 1. Proses seleksi artikel diawali dengan proses identifikasi (*identification*) yaitu mengidentifikasi artikel yang relevan berdasarkan kata kunci yang telah ditentukan. Selanjutnya, proses penyaringan (*screening*) dilakukan melalui dua tahap, yaitu: (1) seleksi awal berdasarkan judul dan abstrak, (2) pemeriksaan ketersediaan serta kelengkapan artikel dalam bentuk teks penuh. Setelah itu artikel memasuki tahap kelayakan (*eligibility*) yaitu penilaian aspek metodologis untuk menentukan apakah artikel dapat disertakan dalam tahap sintetis. Pada tahap terakhir dilakukan pemilihan artikel akhir (*included*) yang layak dianalisis dan digunakan sebagai sumber data dalam penelitian. Berdasarkan hasil penelusuran tersebut, diperoleh 16 artikel yang memenuhi kriteria penelitian dan selanjutnya dianalisis sebagai sumber dalam dalam penelitian.



Gambar 1. Proses Penyeleksian Artikel

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Hasil adalah bagian utama artikel ilmiah yang berisi hasil bersih tanpa proses analisis data. Dari hasil penelusuran peneliti menemukan satu artikel terakreditasi scopus Q2, satu artikel internasional terakreditasi DOAJ, satu artikel nasional terakreditasi DOAJ, dan sisanya artikel nasional terakreditasi sinta. Tabel 1 memaparkan artikel yang terkait dengan nama penulis, tahun, pertanyaan penelitian, metode dan hasil penelitian.

Tabel 2. Identitas Artikel yang Di *Review*

No	(Penulis, Tahun)	Tujuan Penelitian	Metode	Hasil Utama
1	(Rahmawati dkk., 2020)	Mengetahui peningkatan kemampuan representasi matematis dan *self-efficacy* siswa melalui PBL berbantuan e-handout, PhET simulation, dan Schoology.	Penelitian eskperimen	Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan (PBL) berbantuan e-handout, PhET simulation, dan Schoology secara signifikan meningkatkan kemampuan representasi matematis dan *self-efficacy* siswa.
2	(Fasa dkk., 2020)	Mengetahui peningkatan kemampuan representasi matematis dan kemandirian siswa melalui PBL berbantuan Geogebra dengan model ekspositori	Penelitian eksperimen	Peningkatan kemampuan representasi matematis dan kemandirian siswa melalui model PBL berbantuan Geogebra lebih tinggi dibandingkan model ekspositori
3.	(Aminah dkk., 2025)	Meningkatkan kemampuan representasi matematis dan *self-confidence* siswa melalui PBL berbantuan Quizizz	Penelitian Tindakan Kelas (PTK)	Hasil penelitian menunjukkan bahwa (PBL) secara signifikan meningkatkan kemampuan representasi matematis dan *self-confidence* siswa.

4	(Latifah dkk., 2025)	Meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa melalui PBL berbantuan Google Sheets	Penelitian Tindakan Kelas (PTK)	Hasil penelitian menunjukkan bahwa (PBL) berbantuan Google Sheets efektif meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa
5	(Atiqoh dkk., 2023)	Mengetahui pengaruh Google Classroom yang dipadukan dengan PBL terhadap kemampuan representasi matematis siswa	Penelitian eksperimen	Hasil penelitian menunjukkan bahwa Google Classroom yang dipadukan dengan PBL memberikan peningkatan kemampuan representasi matematis yang lebih baik dibandingkan dengan pembelajaran Konvensional.
6	(Khairiyah dkk., 2025)	Mengembangkan video pembelajaran PBL berbasis Google Site dalam meningkatkan kemampuan representasi matematis dan berpikir kritis	Penelitian pengembangan	Video pembelajaran PBL berbasis Google Site valid, praktis, dan efektif untuk meningkatkan kemampuan representasi matematis dan berpikir kritis pada materi Gelombang Cahaya
7	(Fatrina dkk., 2025)	Mengetahui pengaruh PBL berbantuan E-LKPD terhadap kemampuan representasi matematis siswa	Penelitian Kualitatif	Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan (PBL) berbantuaan E-LKPD terbukti meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa.
8	(Rahmasari & Kuswanto., 2023)	Mengetahui efektivitas penggunaan buku saku fisika berbasis PBL yang mengintegrasikan augmented reality (AR) dengan kearifan lokal ketapel dalam meningkatkan kemampuan representasi matematis dan grafis siswa SMA	Penelitian eksperimen	Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengggunaan buku saku fisika berbasis PBL yang mengintegrasikan AR dengan kearifan lokal ketapel secara signifikan dapat meningkatkan kemampuan representasi matematis dan grafis siwa SMA
9	(Maulani dkk., 2025)	Meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa melalui penerapan PBL	Penelitian Tindakan Kelas	Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan (PBL) secara signifikan meningkatkan kualitas proses pembelajaran dan

				meningkatkan kemampuan representasi siswa.
10	(Pohan dkk., 2025)	Mengetahui pengaruh PBL terhadap kemampuan representasi matematis dan kepercayaan diri siswa ditinjau dari KAM	Penelitian eskperimen	Hasil penelitian menunjukkan bahwa (PBL) berpengaruh signifikan terhadap kemampuan representasi matematis siswa dan kepercayaan diri siswa.
11	(Rahmita dkk., 2020)	Mengetahui pengaruh penggunaan GeoGebra terhadap kemampuan representasi matematis siswa SMP	Penelitian Eksperimen	Pembelajaran berbasis media interaktif menggunakan GeoGebra berpengaruh positif terhadap kemampuan representasi matematis siswa.
12	(Murni dkk., 2024)	Mengembangkan video pembelajaran berbasis animasi yang valid, praktis, dan efektif dalam meningkatkan kemampuan representasi matematis	Penelitian Pengembangan	Video pembelajaran berbasis animasi valid, praktis, dan efektif dalam meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa SMP.
13	(Laurence dkk., 2022)	Mengembangkan media pembelajaran berbasis film kartun yang valid, praktis, dan efektif dalam meningkatkan kemampuan representasi matematis	Penelitian Pengembangan	Media pembelajaran matematika berbasis film kartun valid, praktis, dan efektif dalam meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa.
14	(Dewi & Sulistiowati, 2025)	Mengembangkan media komik matematika berbasis cerita petualangan yang valid, praktis, dan efektif	Penelitian Pengembangan	Media komik yang dikembangkan valid, praktis, dan efektif dalam meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa
15	(Fertasari & Sari., 2026)	Mengembangkan multimedia interaktif berbasis PBL yang valid dan praktis untuk pembelajaran matematika	Penelitian Pengembangan	Penelitian berhasil mengembangkan multimedia interaktif berbasis PBL pada materi persamaan dan pertidaksamaan nilai mutlak serta layak dan praktis digunakan untuk mendukung pembelajaran aktif dan pemahaman konsep matematika

16	(Qothrunnada dkk., 2025)	Meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan literasi digital siswa melalui PBL dengan pendekatan multimodal	Pengabdian Kepada Masyarakat	Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan (PBL) dengan pendekatan multimodal membuat siswa lebih aktif, lebih analitis, serta lebih bijak dalam penggunaan media digital.

Pembahasan

Problem-Based Learning (PBL) merupakan suatu strategi pembelajaran yang mendorong siswa untuk belajar secara aktif melalui proses pemecahan masalah yang kompleks dalam konteks situasi nyata (Muhartini dkk., 2023). Melalui PBL siswa berkesempatan untuk belajar secara bermakna sehingga mampu mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi melalui aktivitas pemecahan masalah. Proses tersebut dilaksanakan melalui tahapan-tahapan yang sistematis, dimulai dari orientasi siswa pada masalah, pengorganisasian siswa untuk belajar, pembimbingan penyelidikan baik secara individu maupun kelompok, pengembangan dan penyajian hasil karya, hingga tahap analisis dan evaluasi terhadap proses pemecahan masalah. Melalui rangkaian tahapan ini, siswa tidak hanya memahami konsep secara mendalam, tetapi juga mampu mengonstruksi pengetahuan, mengkomunikasikan ide, serta merepresentasikan pemikirannya dalam berbagai bentuk, baik secara visual, simbolik, maupun verbal (Muhartini dkk., 2023). Kemampuan representasi matematis merupakan kemampuan siswa dalam mengungkapkan dan mengomunikasikan ide matematis melalui berbagai bentuk, seperti visual, simbolik, dan verbal. Oleh karena itu, pendekatan multimodal menjadi relevan karena memfasilitasi penyampaian informasi melalui beragam mode, seperti teks, gambar, simbol, serta media interaktif, sehingga membantu siswa memahami konsep secara lebih konkret dan bermakna.

Berdasarkan Tabel 2, secara umum ditemukan bahwa penerapan *Problem-Based Learning* (PBL), baik yang berdiri mandiri maupun yang dikombinasikan dengan berbagai media pembelajaran, menunjukkan kecenderungan positif dalam meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa. Namun, jika dianalisis lebih lanjut, terdapat pola penting yang menunjukkan bahwa efektivitas PBL cenderung lebih optimal ketika didukung oleh media pembelajaran, khususnya yang bersifat multimodal. Secara konseptual, PBL menekankan pada keterlibatan aktif siswa dalam memecahkan masalah kontekstual, sehingga menuntut kemampuan untuk merepresentasikan ide matematis dalam berbagai bentuk. Dalam hal ini, media pembelajaran berperan sebagai jembatan kognitif yang membantu siswa menghubungkan konsep abstrak dengan representasi yang lebih konkret. Hal ini terlihat dari penelitian Rahmawati dkk., (2020) serta Fasa dkk., (2020) yang menunjukkan bahwa integrasi PBL dengan media multimodal seperti *e-handout*, PhET simulation, Schoology, dan Geogebra mampu meningkatkan kemampuan representasi matematis secara signifikan dibandingkan PBL tanpa dukungan media.

Lebih lanjut, efektivitas PBL cenderung meningkat ketika diintegrasikan dengan media pembelajaran berbasis teknologi. Berbagai studi menunjukkan bahwa penggunaan media seperti GeoGebra, PhET simulation, Quizizz, Google Classroom, Google Sheets, dan E-LKPD mampu membantu siswa dalam memvisualisasikan konsep abstrak serta memperkuat proses representasi matematis (Rahmawati dkk., 2020; Fasa dkk., 2020; Aminah dkk., 2025; Latifah dkk., 2025; Fatrina dkk., 2025; Rahmita dkk., 2020). Media dalam hal ini berfungsi sebagai *scaffolding* yang menjembatani antara masalah yang diberikan dengan proses berpikir matematis siswa. Sementara itu, pengembangan beberapa media berbasis PBL seperti buku saku, video, animasi, komik, google site, multimedia interaktif, dan film kartun terbukti efektif dalam menyederhanakan konsep abstrak serta membangun pemahaman konseptual yang lebih mendalam (Fertasari & Sari, 2026; Khairiyah dkk., 2025; Dewi & Sulistiowati, 2025; Murni dkk., 2024; Rahmasari & Kuswanto., 2023; Laurence dkk., 2022). Namun demikian, sebagian besar penelitian tersebut lebih menekankan pada aspek media pembelajaran, sementara karakteristik masalah yang digunakan dalam PBL belum menjadi fokus utama.

Di sisi lain, temuan oleh Maulani dkk., (2020) dan Pohan dkk., (2025) menunjukkan bahwa PBL tanpa berbantuan media pun tetap mampu meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa. Namun demikian, peningkatan tersebut cenderung tidak seoptimal ketika PBL dipadukan dengan media pembelajaran. Hal ini mengindikasikan bahwa media bukan merupakan komponen wajib, tetapi berfungsi sebagai faktor penguat (*enhancer*) dalam memaksimalkan potensi PBL. Dengan demikian, dapat ditegaskan bahwa efektivitas PBL dalam meningkatkan kemampuan representasi matematis tidak hanya ditentukan oleh model pembelajaran itu sendiri, tetapi juga sangat dipengaruhi oleh dukungan media pembelajaran yang digunakan. Selain itu, hasil kajian juga menunjukkan adanya kecenderungan penggunaan media berbasis teknologi digital dan pendekatan multimodal dalam penelitian-penelitian terbaru. Pendekatan multimodal memungkinkan penyajian informasi dalam berbagai bentuk representasi (teks, gambar, animasi, audio, dan interaksi), sehingga memberikan pengalaman belajar yang lebih kaya dan mendukung berbagai gaya belajar siswa. Hal ini diperkuat oleh temuan Qothrunnada dkk., (2025) yang menunjukkan bahwa pendekatan multimodal dalam PBL tidak hanya meningkatkan kemampuan berpikir kritis, tetapi juga literasi digital siswa, yang secara tidak langsung berkaitan dengan kemampuan representasi matematis.

Meskipun berbagai penelitian menunjukkan hasil yang positif, terdapat beberapa catatan penting yang dapat diidentifikasi dari hasil kajian ini. Pertama, terdapat variasi dalam indikator dan instrumen yang digunakan untuk mengukur kemampuan representasi matematis, sehingga hasil antar penelitian menjadi beragam dan sulit untuk dibandingkan secara langsung. Kedua, perbedaan konteks penelitian, seperti jenjang pendidikan, karakteristik peserta didik, serta jenis media yang digunakan, juga memengaruhi hasil penelitian. Hal ini terlihat dari Tabel 2 yang menunjukkan keberagaman metode penelitian, mulai dari eksperimen, penelitian tindakan kelas (PTK), hingga penelitian pengembangan. Ketiga, penelitian yang secara khusus mengkaji integrasi PBL dengan pendekatan multimodal secara komprehensif masih terbatas. Kondisi ini menunjukkan bahwa hasil kajian perlu ditafsirkan secara hati-hati dan belum dapat digeneralisasi secara luas pada seluruh konteks pembelajaran.

Berdasarkan hasil temuan yang telah diuraikan, dapat disusun pengelompokan topik kajian dari artikel-artikel yang direview, yaitu meliputi: (1) penerapan model *Problem-Based Learning* (PBL) dalam meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa; (2) integrasi *Problem-Based Learning* (PBL) dengan media pembelajaran berbasis multimodal, seperti GeoGebra, Google Classroom, Quizizz, dan Google Sheets, yang memfasilitasi berbagai bentuk representasi (visual, simbolik, dan interaktif) dalam mendukung kemampuan representasi matematis; (3) pengembangan media pembelajaran berbasis multimodal, seperti video animasi, komik, film kartun, dan multimedia interaktif untuk meningkatkan kemampuan representasi matematis; dan (4) penerapan pendekatan multimodal dalam pembelajaran berbasis masalah yang berkontribusi terhadap kemampuan berpikir matematis, termasuk representasi, berpikir kritis, dan literasi digital siswa.

Tabel 3. Rangkuman Topik Artikel

No	Topik Bahasan	Artikel yang Terkait
1	Penerapan *Problem-Based Learning* (PBL) dalam meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa	Maulani dkk. (2025), Pohan dkk. (2025)
2	Integrasi PBL dengan media pembelajaran berbasis multimodal (Geogebra, Quizizz, Google Classrom, Google Sheets, e-handout, PhET) dalam mendukung kemampuan representasi matematis	Rahmawati dkk. (2020), Fasa dkk. (2020), Aminah dkk. (2025), Latifah dkk. (2025), Atiqoh dkk. (2023), Fatrina dkk. (2025, Rahmita dkk. (2020)
3.	Pengembangan media pembelajaran berbasis multimodal (buku saku, video, animasi, komik, film kartun, multimedia interaktif) untuk meningkatkan kemampuan representasi matematis	Khairiyah dkk. (2025), Murni dkk. (2024), Laurence dkk. (2022), Dewi & Sulistiowati (2025), Rahmasari & Kuswanto (2023), Fertasari & Sari (2026)
4	Penerapan pendekatan multimodal dalam pembelajaran berbasis masalah untuk	Qothrunnada dkk. (2025)

	mengembangka kemampuan berpikir matematis (berpikir kritis dan literasi digital)

Berdasarkan pengelompokan pada Tabel 3, dapat dilihat bahwa penelitian terkait PBL dan media pembelajaran masih cenderung terpisah, di mana sebagian penelitian hanya berfokus pada penerapan PBL, sementara yang lain lebih menekankan pada pengembangan media pembelajaran. Hal ini menunjukkan bahwa integrasi antara PBL dan media multimodal belum banyak dikaji secara menyeluruh dalam satu kerangka pembelajaran yang utuh. Temuan ini mengimplikasikan bahwa penggunaan media dalam PBL bukan sekadar pelengkap, melainkan bagian penting yang membantu siswa membangun representasi matematis melalui berbagai bentuk, seperti visual, simbolik, dan interaktif. Oleh karena itu, dalam praktik pembelajaran, guru tidak hanya perlu menerapkan model PBL, tetapi juga perlu mempertimbangkan penggunaan media yang sesuai agar proses pembelajaran menjadi lebih bermakna.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari pembahasan maka dapat disimpulkan bahwa integrasi antara PBL dan media multimodal menjadi pendekatan yang efektif dalam pembelajaran matematika, karena mampu menggabungkan aktivitas pemecahan masalah dengan penyajian berbagai bentuk representasi secara optimal. Namun demikian, temuan dalam kajian ini masih bersifat sintesis dari berbagai penelitian yang telah ada, sehingga diperlukan penelitian lebih lanjut secara langsung di lapangan untuk menguji konsistensi dan efektivitas penerapan PBL berbantuan media multimodal dalam meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa pada konteks yang berbeda.

REFERENCES

Aminah, R., Sulistyoningsih, T., & Prihaswati, M. (2025). Problem based learning Berbantuan Quizizz terhadap kemampuan representasi matematis dan self-confidence peserta didik. *Journal of Lesson Study in Teacher Education*, 4(1), 31–40.

Apriska, Y. (2022). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Dengan Tahapan Krulik Dan Rudnick Ditinjau Dari Representasi Verbal. *Jurnal Pendidikan Matematika Undiksha*, *13*(2), 11-19.

Asmaul Husna, V., Genisa, T., Syadira, R., Maulidia, R., Maylanda, R., Ajma'in, S. N. A., Reinita, R., & Salmaini, S. (2025). The influence of the Problem-Based Learning (PBL) model on students' active participation in the Pancasila Education subject at elementary school. *TOFEDU: The Future of Education Journal*, 4(6), 1589–1597

Atiqoh, K. S. N., Ranaista, J. A., & Musyrifah, E. (2023). Penggunaan Google Classroom dengan Problem Based Learning terhadap kemampuan representasi matematis siswa. *ALGORITMA: Journal of Mathematics Education*, 5(1), 37–54.

Aulia, M., & Usiono, U. (2024). Systematic Literature Review (SLR): Islamisasi sains dalam perspektif filsafat pendidikan. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Indonesia (JPPI),* 4(2), 399–408.

Dewi, R. A., & Sulistiowati, D. L. (2025). Pengembangan media pembelajaran komik matematika berbasis cerita petualangan untuk memfasilitasi kemampuan representasi matematis siswa. *JIMAT: Jurnal Ilmiah Matematika*, 6(1), 420–433.

Fasa, I. L., Firmansyah, E., & Pratama, D. Y. (2020). Peningkatan kemampuan representasi matematis dan kemandirian belajar siswa melalui model pembelajaran PBL berbantuan GeoGebra. *Pasundan Journal of Mathematics Education: Jurnal Pendidikan Matematika*, *10*(2), 82–91.

Fatrina, A., Nuraeni, Z., Mulyono, B., Yukans, S. S., & Mansur, N. (2025). Kemampuan representasi matematis siswa kelas VII menggunakan Problem Based Learning berbantuan E-LKPD. *SJME (Supremum Journal of Mathematics Education)*, 9(1), 197–213.

Fertasari, & Sari, E. R. (2026). Development of problem-based learning (PBL) based interactive multimedia on the topic of absolute value equations and inequalities systems. *International Journal of Multicultural and Multireligious Understanding,* 13(2), 347–354.

Hamid, M.A., Rahmi, R., Masrul., Juliana., Meilani, S., Muhammad, M., Jamaludin., & Janner, S. 2020. Media Pembelajaran. Medan: Yayasan Kita Menulis.

Juniantari, M., Pujawan, I. G. N., & Widhiasih, I. D. A. G. (2018). Pengaruh pendekatan flipped classroom terhadap pemahaman konsep matematika siswa SMA. *Journal of Education Technology, 2*(4), 197–204.

Khairiyah, R., Sukardiyono, Wiyatmo, Y., Nugroho, K. A., Perdana, R., & Irdinansyah, A. (2025). Pengembangan video pembelajaran PBL berbasis Google Site untuk peningkatan representasi matematis dan berpikir kritis materi gelombang cahaya. *Media Pendidikan Matematika,* 13(2).

Latifah, U., Fatqurhohman, & Sugiyantoro, E. (2025). Peningkatan kemampuan representasi matematis peserta didik melalui Problem Based Learning berbantuan Google Sheets. *Mandalika Mathematics and Educations Journal*, 7(2), 874–890.

Laurence, F. Y., Oktaviana, D., & Haryadi, R. (2022). Pengembangan media pembelajaran matematika edukatif berbasis film kartun terhadap kemampuan representasi matematis siswa. *LAPLACE: Jurnal Pendidikan Matematika*, *5*(2), 331–340.

Lestari, K. A. N. S., Mahayukti, G. A., & Mertasari, N. M. S. (2020). Peningkatan kemampuan pemecahan masalah dan keaktifan belajar siswa SMA melalui means-ends analysis. *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika), 4*(2), 263–275.

Mahayani, L. R., Sudiarta, I. G. P., & Suharta, I. G. P. (2025). Development of authentic inquiry approach module: A solution to improve senior high school students' problem-solving skills. *Jurnal Pedagogi dan Pembelajaran, 8*(1), 43–53.

Maulani, K. A., Saragih, S., & Armis. (2025). Penerapan Problem Based Learning untuk meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa SMA. *SIGMA: Jurnal Pendidikan Matematika*, 17(2), 453–465.

Muhartini, M., Mansur, A., & Bakar, A. (2023). Pembelajaran kontekstual dan pembelajaran problem-based learning. *Lencana: Jurnal Inovasi Ilmu Pendidikan*, *1*(1), 66-77.

Murni, A., Nurcahyono, N. A., & Lukman, H. S. (2024). Pengembangan video pembelajaran berbasis animasi terhadap kemampuan representasi matematis siswa. *Jurnal Educatio FKIP UNMA*, *10*(1), 258–265.

Nurhadida, N., Suratman, D., Yusmin, E., & Hamdani, H. (2022). Kemampuan Representasi Matematis Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Berstandar Pisa Konten Uncertainty and Data. *EDU-MAT: Jurnal Pendidikan Matematika*, *13*(1), 17-28.

Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., ... & Moher, D. (2021). Updating guidance for reporting systematic reviews: development of the PRISMA 2020 statement. *Journal of clinical epidemiology*, *134*, 103-112.

Pohan, L. R., Mukhtar, M., & Simamora, E. (2025). The effect of Problem-Based Learning model on students' mathematical representation ability and self-confidence. *Daya Matematis: Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika*, 13(3), 197-205.

Pratiwi, Y. (2019). Efektivitas Model Problem Based Learning Ditinjau dari Kemampuan Representasi Matematis Siswa (Studi pada Siswa Kelas VII SMP Negeri 22 Bandarlampung Semester Genap Tahun Pelajaran 2018/2019).

Pujawan, I. G. N., & Suryawan, I. P. P. (2020). Effectiveness of STEM approach on mathematical communication ability. *Advances in Social Science, Education and Humanities Research,* 566.

Qothrunnada, Q., Zainuri, B. N. S., Gunawan, G., & Kosim, K. (2025). Pengenalan model PBL dengan pendekatan multimodal untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan literasi digital siswa SMPN 1 Gerung. *Indonesian Journal of Education and Community Services*, 5(2), 67–74.

Rahmasari, A., & Kuswanto, H. (2023). The Effectiveness of Problem-Based Learning Physics Pocketbook Integrating Augmented Reality with the Local Wisdom of Catapults in Improving Mathematical and Graphical Representation Abilities. *Journal of Technology and Science Education*, *13*(3), 886-900.

Rahmawati, D. U., Wilujeng, I., Jumadi, J., Kuswanto, H., Sulaeman, N. F., & Astuti, D. P. (2020). Problem based learning e-handout: Improving students' mathematical representation and self-efficacy. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-BiRuNi*, 9(1), 41–50.

Rahmita, F., Rusijono, R., & Mariono, A. (2020). Pengaruh pembelajaran berbasis media interaktif terhadap kemampuan representasi matematis siswa SMP. *Educate: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(2), 9–20.

Rotua, Y. A., Sakur, S., & Saragih, S. (2025). Meningkatkan Kemampuan Representasi Matematis Siswa Kelas X. 7 SMAN 7 Pekanbaru Melalui Implementasi Model Problem Based Learning. *OMEGA: Jurnal Keilmuan Pendidikan Matematika*, *4*(3), 283-294.

Suardika, I. M. D., Pujawan, I. G. N., & Divayana, D. H. (2025). Effect of problem-based learning with interactive animation videos on math problem-solving and critical thinking skills. *International Journal of Education, Management, and Technology, 3*(1), 13–29.

Suharta, I. G. P., & Parwati, N. N. (2019). Relationship between teacher's content knowledge, pedagogical content knowledge, and self-efficacy and its impact on student's mathematics learning achievement. *Advances in Social Science, Education and Humanities Research,* 438.

Suryawan, I. P. P., Lasmawan, I. W., & Suharta, I. G. P. (2023). Innovation of multimodal digital modules based on ethnomathematical problems for meaningful mathematics learning in Merdeka Curriculum. *Journal of Education Research and Evaluation*, *7*(4), 587-595.

Sutarni, S., & Gatiniggsih, R. (2022). Improving mathematical critical thinking ability through realistic mathematics learning in JHS students. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, *9*(1), 46-56.

Yani, N. L. S., & Suryawan, I. P. P. (2025). Hubungan kewirausahaan dan pembelajaran matematika: Systematic literature review. *Jurnal Edukasi Matematika dan Sains,* 14(2).