



Systematic literature review: model pembelajaran matematika untuk meningkatkan kemampuan penalaran dan pembuktian matematis

Rika Marwiyah¹, Risa Khoerunnisa^{2*}, Iyon Maryono³, Rifa Rizqiyani⁴

^{1,2*,3,4}Prodi Pendidikan Matematika, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, UIN Sunan Gunung Djati Bandung, Bandung, Indonesia

^{2*}risakh48@gmail.com

© The Author(s) 2025

DOI: <https://doi.org/10.31980/pme.v4i2.2972>

Submission Track:

Received: 14-04-2025 | Final Revision: 19-05-2025 | Available Online: 30-06-2025

How to Cite:

Marwiyah, R., Khoerunnisa, R., Maryono, I., & Rizqiyani, R. (2025). Systematic literature review: model pembelajaran matematika untuk meningkatkan kemampuan penalaran dan pembuktian matematis. *Jurnal Inovasi Pembelajaran Matematika: PowerMathEdu (PME)*, 4(2), 449-468.

Abstract

Research on the implementation of mathematics learning models to enhance students' mathematical reasoning and proof abilities has been widely conducted. There is a need to identify and analyze the development of such studies to draw conclusions and provide recommendations for future research in mathematics education. This study aims to examine the research trends and analyze the findings of studies related to mathematics learning models that aim to improve students' reasoning and proof skills in Indonesia from 2012 to 2023. The research method used is a Systematic Literature Review (SLR). A total of 54 articles were analyzed based on inclusion criteria. The findings indicate that various mathematics learning models, particularly Problem Based Learning is effective in enhancing students' mathematical reasoning and proof abilities. This success is influenced by approaches that promote active engagement, real-world problem solving, and contextual learning.

Keywords: Learning models; Mathematical reasoning; Mathematical proof

Abstrak

Penelitian tentang penerapan model pembelajaran matematika untuk meningkatkan kemampuan penalaran dan pembuktian matematis siswa telah banyak dilakukan. Perlu dilakukan identifikasi dan analisis terhadap perkembangan penelitian tersebut untuk menarik simpulan dan memberikan rekomendasi bagi penelitian selanjutnya dalam bidang pendidikan matematika. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji kecenderungan penelitian dan menganalisis temuan penelitian terkait model pembelajaran matematika yang bertujuan untuk meningkatkan kemampuan penalaran dan pembuktian siswa di Indonesia tahun 2012 sampai dengan 2023. Metode penelitian yang digunakan adalah Systematic Literature Review (SLR). Sebanyak 54 artikel dianalisis berdasarkan kriteria inklusi. Temuan penelitian menunjukkan bahwa berbagai model pembelajaran matematika, khususnya Problem Based Learning efektif dalam meningkatkan kemampuan penalaran dan pembuktian matematis siswa. Keberhasilan ini dipengaruhi oleh pendekatan yang mengutamakan keterlibatan aktif, pemecahan masalah dunia nyata, dan pembelajaran kontekstual.

Kata Kunci: Model pembelajaran; Penalaran matematika; Pembuktian matematika



Pendahuluan

National Council of Teachers of Mathematics (NCTM, 2000) menekankan bahwa penalaran dan pembuktian matematis menjadi tujuan pembelajaran matematika dan hal penting untuk membangun pemahaman konsep yang mendalam. Kemampuan penalaran matematis membantu peserta didik untuk berpikir logis, menyusun perkiraan atau hipotesis, mengembangkan argumen matematis, dan mengevaluasi serta membenarkan strategi penyelesaian masalah matematika (Sumartini dkk., 2020; Cahyani & Sritresna, 2023). Sementara itu kemampuan pembuktian matematis juga sangat penting bagi peserta didik untuk menginterpretasikan makna dari pernyataan matematis berupa simbolik atau verbal, menyusun argumen deduktif berdasarkan teorema, menentukan langkah pembuktian, memvalidasi atau menyanggah pernyataan matematis, serta menarik kesimpulan berdasarkan langkah pembuktian yang disusun. Secara kontekstual, kemampuan penalaran dan pembuktian dapat membantu untuk menghadapi permasalahan dengan menganalisis, mengevaluasi informasi, dan membuat keputusan yang rasional, serta melatih ketelitian, kejujuran intelektual dan berpikir mendalam (Abdika, Agoestanto, & Mariani, 2025).

Studi terdahulu mengenai kemampuan pembuktian matematis yang dilakukan oleh (Zannurrain, 2024) telah mengidentifikasi jenis-jenis kesalahan utama yang sering dilakukan peserta didik dalam pembuktian matematis diantaranya kesalahan konseptual, kesalahan logika, kesalahan procedural, kesalahan representasi, dan kesalahan komunikasi. (Rahmawati, 2024) mengungkap penelitiannya pada 15 mahasiswa terdapat 2 mahasiswa yang memiliki kemampuan penalaran matematis rendah karena hanya memenuhi 1 indikator yaitu menganalisis situasi matematika. Kemudian berdasarkan hasil wawancara (Bayramov, 2024) kepada siswa SMA mengenai penyelesaian soal trigonometri. Hasilnya untuk siswa yang memiliki kemampuan penalaran matematis kategori rendah merasa kesulitan dalam menerapkan rumus trigonometri pada soal dan merasa kebingungan karena banyaknya rumus yang harus diketahui.

Penelitian terdahulu oleh Fathinatusholihah (2024) memberikan bukti kuat bahwa PBL (*Problem-Based Learning*) dengan pendekatan konstruktivisme adalah pendekatan yang efektif untuk meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa. Menurut hasil penelitian SLR (Adelia, 2024) menunjukkan bahwa implementasi pendekatan metakognitif memberi dampak yang efektif terhadap kemampuan penalaran matematik siswa. (Saragi, 2024) hasil penelitiannya mengungkap adanya penurunan artikel yang membahas kesalahan dalam pembuktian matematis pada tahun 2020, dan mengalami peningkatan pada tahun 2019 dan 2022 dengan berbagai jenjang dimulai dari SMP hingga mahasiswa.

Rahmawati (2024) peneliti mengharapkan adanya pengembangan penelitian lanjutan dalam meningkatkan kemampuan bernalar matematis mahasiswa yang dikaitkan pada



variabel-variabel tertentu berdasarkan eksperimen. Dewi dan Dasari (2022) menyarankan untuk peneliti selanjutnya agar lebih mengembangkan juga studi terkait kemampuan pembuktian matematis di jenjang sekolah menengah serta materi geometri yang sedikit diteliti. Selain itu penelitian terkait kesulitan dalam pembuktian matematis sepertinya masih bisa dikaji lebih lanjut. Selain itu penelitian mengenai pengaruh motivasi dan sikap terhadap kemampuan penalaran dan pembuktian matematis masih terbatas (Ytoc, 2021; Sofiani, Nurjamil, & Nurhayati, 2023).

Berdasarkan aspek-aspek penelitian terdahulu, peneliti tertarik untuk melakukan studi penelitian mengenai kemampuan penalaran dan pembuktian matematis di berbagai jenjang pendidikan. Kami akan menganalisis beberapa artikel yang relevan, mengklasifikasikan menjadi 3 bagian yaitu penalaran matematis, pembuktian matematis, dan gabungan dari keduanya, serta mengurutkan berdasarkan jenjang pendidikan dan mencantumkan hasil dari keseluruhan artikel yang relevan dengan kriteria inklusi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui model pembelajaran yang efektif sesuai dengan materi dan kebutuhan peserta didik serta sebagai sumber acuan bagi penelitian selanjutnya.

Metode

Metode penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif. SLR dipilih dengan tujuan untuk melakukan justifikasi. Proses penelitian terdiri dari pengumpulan data, analisis data, dan penarikan kesimpulan. Peneliti menggunakan Google Scholar, Garuda, ERIC, dan Semantic sebagai database elektronik. Setelah itu, semua artikel diekstraksi, dan hanya artikel yang relevan dan memenuhi persyaratan inklusi yang akan dievaluasi. Berikut kriteria inklusi dan eksklusi yang disajikan dalam Tabel 1 dibawah ini.

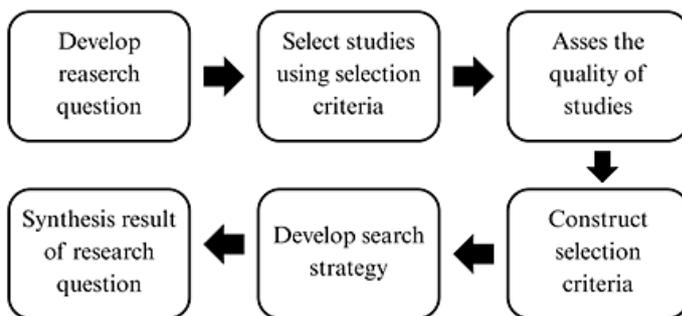
Tabel 1. Kriteria inklusi dan eksklusi

Aspek	Kriteria Inklusi	Kriteria Eksklusi
Jenis Publikasi	Jurnal ilmiah terindeks dan peer-reviewed	Makalah blog, dll.
Tahun terbit	2012-2023	Publikasi jurnal/prosiding sebelum tahun 2012 dan setelah tahun 2023
Bahasa	Bahasa Indonesia atau Inggris	Selain bahasa Indonesia dan Inggris.
Topik utama	Model pembelajaran untuk meningkatkan Penalaran dan Pembuktian matematis	Kemampuan lain tanpa keterkaitan dengan penalaran atau pembuktian
Subjek Penelitian	Siswa SD/SMP/SMA, Mahasiswa, guru, dan calon guru	Selain dari subjek penelitian yang terkait.
Jenis Penelitian	Kuantitatif, Kualitatif, campuran (mixed method) dengan data empiris	Kajian murni teori atau opini tanpa data empiris
Akses Artikel	Artikel tersedia <i>full text</i> dan dapat diakses (open access atau melalui instuisi)	Artikel yang tidak tersedia <i>full text</i> dan tidak dapat diakses.



Aspek	Kriteria Inklusi	Kriteria Eksklusi
Kualitas Metodologis	Menjelaskan dengan jelas metode, teknik analisis, dan prosedur penelitian	Artikel tidak menjelaskan secara jelas mengenai metode, teknik analisis, dan prosedur penelitian.

Penelitian ini menggunakan protokol kriteria inklusi dan eksklusi, yang dapat berupa lembar observasi. Tahun terbit, jenjang pendidikan, indeks jurnal, dan materi yang digunakan adalah sumber kriteria ini. Gambar 1 menyajikan protokol SLR yang digunakan dalam penelitian (Zawacki-richter et al., 2020).



Gambar 1. Tahapan SLR

Semua artikel yang membahas kemampuan penalaran dan pembuktian matematis yang dipublikasikan pada jurnal terindeks baik di tingkat nasional maupun internasional termasuk dalam populasi penelitian ini. Berdasarkan pencarian dengan kata kunci yang dimaksud, peneliti menemukan sebanyak 54 artikel sebagai sampel.

Artikel yang dinyatakan memenuhi kriteria inklusi akan dianalisis. Artikel tersebut diklasifikasikan berdasarkan indeks jurnal, tahun terbit, jenjang pendidikan, materi ajar, metode penelitian, dan hasil penelitian. Analisis indeks jurnal dilakukan berdasarkan klasifikasi yang terindeks di Sinta. Analisis tahun terbit diklasifikasikan dari tahun 2012-2023. Karakteristik jenjang pendidikan dikelompokkan berdasarkan SD/MI, SMP/MTs, SMA/SMK/MA, perguruan tinggi, dan calon guru. Analisis materi matematika diklasifikasikan dari setiap artikel. Kemudian analisis terkait metode penelitian yang digunakan dalam setiap artikel terbagi dalam kategori kuantitatif, kualitatif, dan mix method. Analisis juga dilakukan terhadap hasil penelitian setiap artikel sehingga dapat disimpulkan efek dan karakteristik dari berbagai model pembelajaran terhadap kemampuan penalaran dan pembuktian matematis siswa. Hasil analisis tersebut diinterpretasikan dalam bentuk laporan untuk menjawab rumusan masalah penelitian.

Hasil

Berdasarkan hasil pencarian literatur didapatkan 98 artikel. Setelah melakukan identifikasi artikel berdasarkan kriteria inklusi didapatkan 54 artikel. Pada tabel 2 menunjukkan jenis indeks jurnal dari setiap artikel yang dianalisis.

Tabel 2. Klasifikasi artikel berdasarkan indeks jurnal

Indeks Jurnal	Frekuensi
Sinta 1	-
Sinta 2	14
Sinta 3	8
Sinta 4	25
Sinta 5	4
Prosiding	3

Berdasarkan tahun publikasi artikel tentang model pembelajaran matematika untuk meningkatkan penalaran dan pembuktian matematis pada tahun 2012-2024, ditemukan penelitian terbanyak dipublikasikan pada tahun 2018 yaitu sebanyak 14. Pada gambar 2 menunjukkan minat penelitian terkait model pembelajaran matematika untuk meningkatkan kemampuan penalaran dan pembuktian matematis siswa mengalami kenaikan dan penurunan dalam setiap tahun.

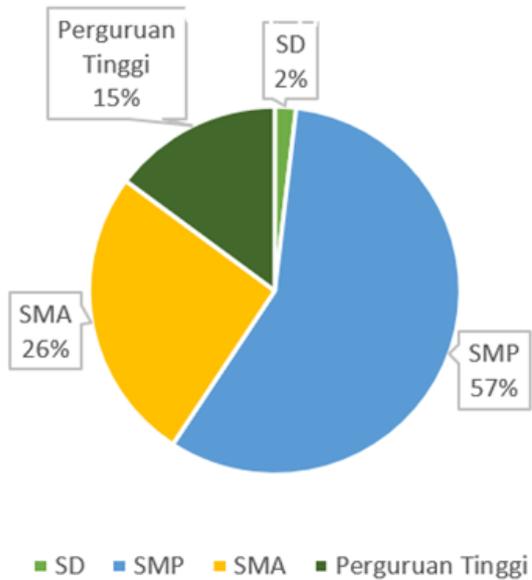


Gambar 2. Jumlah artikel berdasarkan tahun publikasi

Berdasarkan Gambar 2 untuk tahun 2016, 2017, dan 2020 penyebarannya cenderung sama yaitu antara 8 dan 9. Kemudian tahun 2019 dan 2021 masing-masing jumlah penelitian yang dilakukan adalah 4 dan 3 kali. Sedangkan tahun 2012, 2013, 2014, 2015, 2022, dan 2023 cenderung sama penyebarannya sekitar 1 dan 2 kali penelitian.

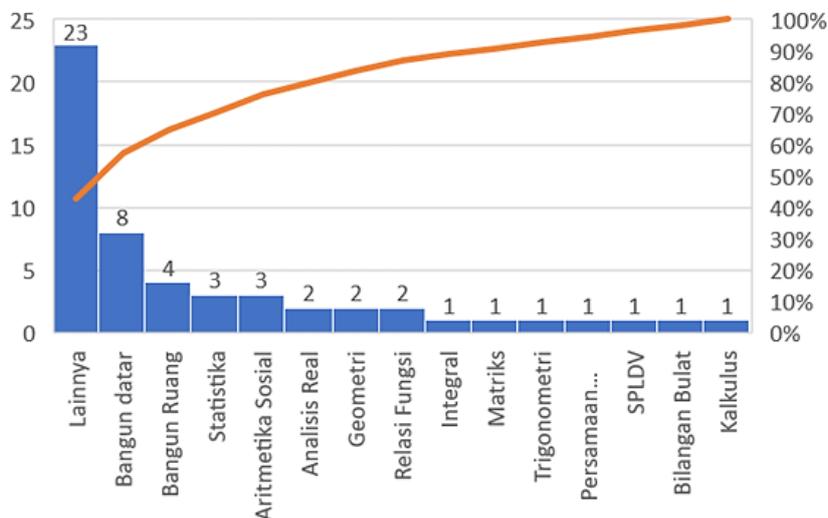
Analisis artikel berdasarkan jenjang pendidikan disajikan pada gambar 3. Penelitian ini didominasi pada tingkat SMP yaitu sebanyak 57%. Selanjutnya pada tingkat SMA diperoleh 26%, perguruan tinggi sebanyak 15%, dan tingkat SD sebanyak 2%.





Gambar 3. Jumlah artikel berdasarkan jenjang pendidikan subjek penelitian

Kemudian mengenai materi pembelajaran yang dikaji pada setiap artikel cukup beragam, tetapi beberapa artikel tidak menyebutkan materi secara eksplisit. Materi pembelajaran dari setiap artikel disajikan pada Gambar 4.

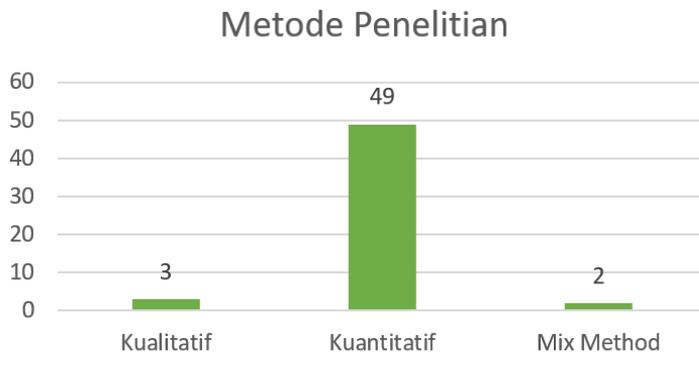


Gambar 4. Jumlah artikel berdasarkan materi pembelajaran matematika

Berdasarkan analisis diatas, materi bangun datar paling banyak dilakukan penelitian yaitu sebanyak 8. Kemudian materi bilangan bulat, persamaan kuadrat, trigonometri, geometri, bangun ruang, statistika, aritmatika, analisis real, relasi fungsi, SPLDV, integral, kalkulus, dan matriks cenderung sama penyebarannya yaitu 1 sampai 4. Beberapa materi yang tidak disebutkan secara eksplisit berjumlah 23.



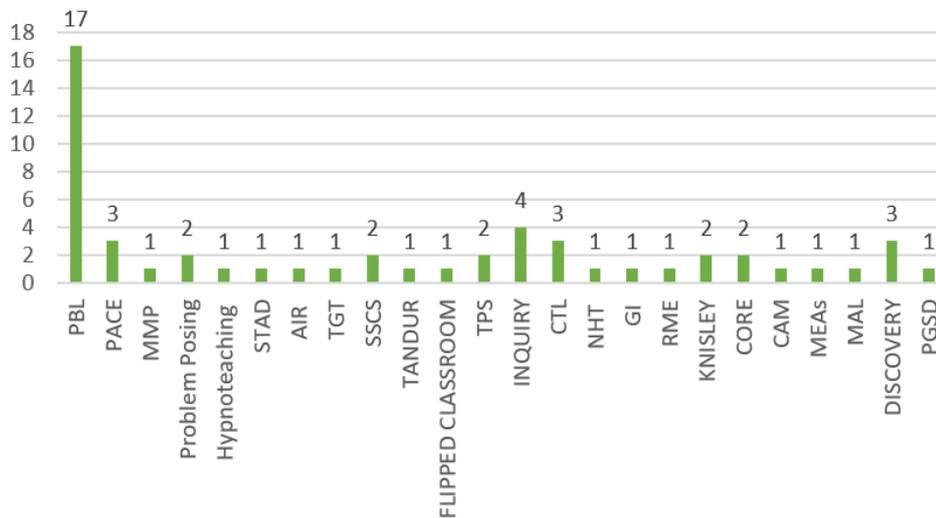
Analisis terkait metode penelitian diklasifikasikan menjadi 3 yaitu kualitatif, kuantitatif, dan mix method. Pada Gambar 5 ditunjukkan data terkait metode penelitian yang digunakan.



Gambar 5. Jumlah artikel berdasarkan metode penelitian

Dapat disimpulkan untuk metode penelitian yang banyak dilakukan adalah metode kuantitatif sebesar 49. Metode kualitatif dan mix method (campuran) masing-masing sebanyak 3 dan 2.

Kemudian berdasarkan model pembelajaran yang dilakukan penelitian dari tahun 2012-2023 ditunjukkan pada gambar 6 dibawah ini.



Gambar 6. Jumlah artikel berdasarkan model pembelajaran

Berdasarkan hasil penelitian dari 54 artikel dengan berbagai model pembelajaran menunjukkan hasil yang beragam. Penerapan berbagai model pembelajaran matematika mempunyai karakteristik masing-masing model pada kemampuan penalaran dan pembuktian matematis siswa. Berikut tabel 3 menyajikan data hasil penelitian.

Tabel 3. Hasil penelitian artikel

Kemampuan	Penulis, Tahun	Hasil Penelitian
Penalaran	Sumartini, T. S. (2015)	Hasil Peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa yang mendapatkan pembelajaran berbasis masalah lebih



Kemampuan	Penulis, Tahun	Hasil Penelitian
		baik daripada siswa yang mendapatkan pembelajaran konvensional.
	Aditya, Y., Mulyana, E., & Kustiawan, C. (2012)	Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan Model Pembelajaran Matematika Knisley dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa. Peningkatan ini terlihat dari nilai gain yang ternormalisasi pada setiap siklus, yaitu 0,23 dan 0,19, yang tergolong dalam kategori rendah. Rata-rata nilai tes subsumatif siswa pada subpokok bahasan yang diajarkan adalah 71,41, yang termasuk dalam kategori cukup. Selain itu, siswa memberikan respon positif terhadap proses pembelajaran dengan MPMK, yang disimpulkan dari data kualitatif seperti jurnal siswa, angket, dan wawancara.
	Tambunan, L. O. (2021)	Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran CPS berpengaruh positif terhadap peningkatan kemampuan penalaran dan komunikasi matematis mahasiswa. Model CPS membantu mahasiswa dalam mengembangkan ide-ide dan menyampaikan solusi matematis secara efektif, yang berdampak pada peningkatan kualitas belajar dan prestasi akademik mereka.
	Maimunah, M., Purwanto, P., Sa'dijah, C., & Sisworo, S. (2016)	Hasil penelitian dengan model pembelajaran PMPM (Pembelajaran Matematika Melalui Pemecahan Masalah) dengan fase penyajian masalah, fase investigasi, fase presentasi hasil, dan fase evaluasi. Sebagian besar fase terlaksana dengan baik dan memenuhi kriteria baik dan mampu meningkatkan penalaran matematis siswa SMA Al-Muslimun Pelalawan Riau.
	Jannah, R., Zubainur, C. M., & Syahjuzar, S. (2020)	Hasil penelitiannya mengungkap bahwa kemampuan mengajukan hipotesis (penalaran) dan memanipulasi matematika dengan model discovery learning berkembang untuk setiap pertemuan.
	Kotto, M. A., Babys, U., & Gella, N. J. M. (2022)	Hasil penelitiannya terdapat peningkatan signifikan dalam kemampuan penalaran matematis siswa setelah penerapan model PBL. Hal ini dibuktikan dengan nilai t-hitung sebesar -27,735 yang lebih kecil dari t-tabel sebesar -2,20, menunjukkan bahwa hipotesis nol ditolak. Selain itu, peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa berada pada kategori tinggi dengan rata-rata skor gain sebesar 0,71.
	Badjeber, R. (2017)	Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat asosiasi antara kemampuan penalaran matematis dan kemampuan koneksi matematis siswa yang memperoleh pembelajaran inkuiri model Alberta.
	Isum, L., Cahya, E., & Dasari, D. (2012)	Hasil penelitian kemampuan penalaran matematis dengan pembelajaran model Connecting, Organizing, Reflecting, Extending lebih baik daripada siswa yang memperoleh pembelajaran model ekspositori.
	Magfirah, M., Asfar, A. I. T., Akbar, A. I., Fauziah, A., & Sumiati, S. (2020)	Hasil penelitian Kemampuan penalaran adaptif siswa meningkat setelah diterapkannya model pembelajaran PGSD (mungkin PGSD di sini maksudnya Problem Solving Group Discussion, atau sejenis pendekatan pemecahan masalah melalui diskusi kelompok). Model PGSD



Kemampuan	Penulis, Tahun	Hasil Penelitian
		membantu siswa mengembangkan keterampilan berpikir kritis, menemukan pola, dan menerapkan konsep ke situasi baru.
	Fadlurreja, R., & Dewi, N. R. (2019)	Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan model PACE dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa. Siswa menjadi lebih aktif dalam pembelajaran, mampu mengembangkan argumen logistik, dan menunjukkan peningkatan dalam menyelesaikan masalah matematis.
	Nababan, S. A. (2020)	Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran Problem Based Learning (PBL) dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa. Siswa menjadi lebih aktif dalam pembelajaran, mampu mengembangkan argumen logistik, dan menunjukkan peningkatan dalam menyelesaikan masalah matematis.
	Senjayawati, E., & Bernard, M. (2018)	Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan kemampuan penalaran matematis antara siswa yang memperoleh model pembelajaran SSCS tanpa Geogebra, model SSCS berbantuan Geogebra, dan model pembelajaran biasa. Kemampuan penalaran matematis tergolong cukup baik.
	Nadz, TF, & Haq, CN (2013)	Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan peningkatan kemampuan penalaran matematis yang signifikan antara siswa yang memperoleh pembelajaran melalui metode Problem Based Teaching (PBI) dengan metode konvensional. Siswa yang diajar dengan metode PBI menunjukkan peningkatan yang lebih baik dalam kemampuan penalaran matematis dibandingkan dengan siswa yang diajar dengan metode konvensional.
	Zubainur, C. M. (2020)	Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan penalaran siswa dalam mengajukan dugaan dan melakukan manipulasi matematika melalui model Discovery Learning berkembang untuk setiap pertemuan. Pada pertemuan pertama, semua siswa yang diamati sudah memenuhi kemampuan mengajukan dugaan dan melakukan manipulasi matematika. Namun, pada pertemuan kedua, belum semua siswa memenuhi kemampuan tersebut. Pada pertemuan ketiga, semua siswa yang diamati kembali memenuhi kemampuan mengajukan dugaan dan melakukan manipulasi matematika. Hal ini menunjukkan bahwa model Discovery Learning dapat membantu siswa dalam mengembangkan kemampuan penalaran matematis mereka.
	Hadi, W. (2016)	Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan kemampuan penalaran siswa yang memperoleh pembelajaran Discovery dengan pendekatan saintifik lebih baik dibandingkan dengan siswa yang memperoleh pembelajaran biasa. Hal ini menunjukkan bahwa pendekatan tersebut efektif dalam meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa
	Maryati, I. (2017)	Hasil penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran kontekstual dapat meningkatkan kemampuan penalaran statistik siswa. Peningkatan terlihat dari hasil tes dan



Kemampuan	Penulis, Tahun	Hasil Penelitian
		observasi aktivitas siswa yang menunjukkan keterlibatan aktif dalam proses pembelajaran
	Indah, P., & Nuraeni, R. (2021)	<ul style="list-style-type: none"> • Kemampuan penalaran deduktif matematis siswa yang menerima model PBL lebih baik dibandingkan dengan siswa yang menerima model IBL. • Tidak terdapat perbedaan yang signifikan dalam kemampuan penalaran deduktif matematis antara siswa dengan Kemampuan Awal Matematis (KAM) tinggi, sedang, dan rendah yang menerima model PBL maupun IBL
	Octaviyunas, A., & Ekayanti, A. (2019)	<ul style="list-style-type: none"> • Model pembelajaran GQGA berpengaruh terhadap kemampuan penalaran siswa kelas VIIB dengan peningkatan nilai dari pretest ke posttest. • Model pembelajaran TPS berpengaruh terhadap kemampuan penalaran matematika siswa kelas VIIA dengan peningkatan nilai pretest ke posttest. • Model pembelajaran GQGA tidak lebih efektif daripada model pembelajaran TPS dalam meningkatkan kemampuan penalaran matematika siswa
	Putra, R. W. Y. (2016)	Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa yang mengikuti pembelajaran dengan metode Accelerated Learning memiliki peningkatan kemampuan penalaran adaptif yang lebih baik dibandingkan dengan siswa yang mengikuti pembelajaran biasa. Hal ini dibuktikan dengan nilai rata-rata post-test yang lebih tinggi pada kelas eksperimen (75,86) dibandingkan dengan kelas kontrol (68,66), serta nilai rata-rata N-gain yang lebih tinggi pada kelas eksperimen (0,624) dibandingkan dengan kelas kontrol (0,492).
	Afifah, B. A., Imswatama, A., & Setiani, A. (2020)	Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa yang mengikuti pembelajaran dengan model Problem Based Learning memiliki peningkatan kemampuan penalaran matematis yang lebih baik dibandingkan dengan siswa yang mengikuti pembelajaran langsung. Hal ini dibuktikan dengan nilai rata-rata post-test yang lebih tinggi pada kelas eksperimen (18,24) dibandingkan dengan kelas kontrol (15,17). Uji Mann-Whitney menunjukkan perbedaan yang signifikan antara kedua kelompok, sehingga dapat disimpulkan bahwa model Problem Based Learning efektif dalam meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa pada materi bangun ruang sisi datar
	Lesiana, F., & Hiltrimartin, C. (2020)	Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan penalaran matematis siswa setelah pembelajaran dengan pendekatan MEAs tergolong cukup. Hal ini menunjukkan bahwa penerapan MEA dapat membantu siswa dalam mengembangkan kemampuan penalaran matematis pada materi hubungan dan fungsi.
	Hariyani, M., & MZ, Z. A. (2018)	Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan Concept Attainment Model secara signifikan meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa dibandingkan dengan pembelajaran konvensional. Siswa yang



Kemampuan	Penulis, Tahun	Hasil Penelitian
		mengikuti pembelajaran dengan model ini menunjukkan peningkatan yang lebih baik dalam tes penalaran matematis.
	Jabar, A. (2018)	Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran inkuiri terbimbing dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa. Pada siklus I, kemampuan penalaran matematis siswa berada pada kualifikasi “cukup”, dan meningkat menjadi “baik sekali” pada siklus II.
	Mariyam, M., & Wahyuni, R. (2016)	Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan model Problem Centered Learning (PCL) dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa. Hal ini ditunjukkan oleh peningkatan nilai rata-rata dari pretest ke posttest dengan nilai N-gain sebesar 0,553 yang termasuk kategori sedang. Selain itu, aktivitas siswa selama pembelajaran dengan PCL lebih aktif, dan respon siswa terhadap penerapan PCL serta soal-soal penalaran yang diberikan adalah positif.
	Sanapiah, S., & Kurniawan, A. (2016)	Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan pembelajaran Problem Posing dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematis mahasiswa calon guru matematika. Peningkatan ini terlihat dari perbandingan hasil pretest dan posttest yang menunjukkan adanya peningkatan signifikan setelah penerapan metode tersebut.
	Irawan, B. P. (2018)	Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran CORE secara signifikan meningkatkan kemampuan pemahaman konsep dan penalaran matematika siswa dibandingkan dengan pembelajaran konvensional. Siswa yang mengikuti pembelajaran dengan model CORE menunjukkan peningkatan yang lebih baik dalam tes pemahaman konsep dan penalaran matematika.
	Rustina, R. (2015)	Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran Problem Based Learning dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematis mahasiswa. Peningkatan ini terlihat dari perbandingan hasil pretest dan posttest yang menunjukkan adanya peningkatan signifikan setelah penerapan metode tersebut
	Lestari, D., & Sardin, S. (2020)	Hasil penelitian menunjukkan bahwa model pembelajaran Knisley efektif dalam meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa. Rata-rata nilai kemampuan penalaran matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran Knisley adalah 73,22, lebih tinggi dibandingkan dengan siswa yang diajar tanpa model tersebut, yang memiliki rata-rata nilai 67,94. Analisis statistik menggunakan uji-t menunjukkan bahwa perbedaan ini signifikan, sehingga dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran Knisley lebih efektif dibandingkan dengan metode pembelajaran konvensional dalam meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa.



Kemampuan	Penulis, Tahun	Hasil Penelitian
	Gusnarsi, D., Utami, C., & Wahyuni, R. (2017)	Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran Realistic Mathematics Education (RME) mempunyai pengaruh positif terhadap kemampuan penalaran matematis siswa. Persentase aktivitas siswa sebesar 67,4% (kategori aktif) dan rata-rata motivasi belajar siswa sebesar 44,76 (kategori tinggi).
	Sari, I. P., Yenni, Y., & Raditya, A. (2017)	<ul style="list-style-type: none"> • Terdapat perbedaan kemampuan penalaran matematis antara siswa yang mengikuti pembelajaran dengan pendekatan CTL dan siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional. • Peningkatan kemampuan penalaran matematis lebih signifikan pada siswa yang memperoleh pembelajaran dengan pendekatan CTL dibandingkan dengan siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional.
	Sapta, A. (2018, August)	Peningkatan kemampuan penalaran matematika pada kelas yang menggunakan model CTL lebih tinggi secara signifikan dibandingkan dengan kelas yang menggunakan pembelajaran konvensional (kelas kontrol). Analisis statistik (kemungkinan uji-t atau sejenisnya) digunakan untuk membuktikan signifikansi perbedaan ini.
	Linuhung, N., & Sudarman, S. W. (2016)	<ul style="list-style-type: none"> • Pembelajaran kooperatif tipe Group Investigation (GI) berpengaruh positif dan signifikan terhadap kemampuan penalaran matematis siswa. • Kemampuan penalaran matematis siswa yang belajar dengan model GI lebih tinggi secara signifikan dibandingkan dengan siswa yang belajar dengan model konvensional
	Monariska, E. (2018)	Pembelajaran kooperatif tipe NHT berhasil meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa SMK. Peningkatan Kemampuan Penalaran: Siklus I: Kemampuan penalaran siswa mencapai 68,75% (termasuk kategori "Cukup"). Siklus II: Kemampuan penalaran siswa meningkat signifikan menjadi 87,5% (termasuk kategori "Baik")
	Sukmawati, A., & Sukadasih, L. P. (2014)	Pembelajaran dengan model Inkuiri Terbimbing berhasil meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa SMK. Peningkatan Kemampuan Penalaran: Siklus I: Kemampuan penalaran matematis siswa mencapai 66,67% (memenuhi KKM/ketuntasan klasikal, tetapi belum optimal). Siklus II: Kemampuan penalaran matematis siswa meningkat signifikan menjadi 93,33% (melebihi target ketuntasan klasikal).
	Nurfadhilah, N., & MZ, Z. A. (2018)	CTL secara signifikan meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa. Perbandingan Peningkatan: Kelas eksperimen (CTL): Peningkatan lebih tinggi daripada kelas kontrol. Kelas kontrol (konvensional): Peningkatan lebih rendah.
	Yuni, Y., Darhim, D., & Turmudi, T. (2018)	Pembelajaran inkuiri berbasis open-ended signifikan meningkatkan kemampuan intuisi dan penalaran matematis siswa SMP pada materi bangun ruang sisi datar.



Kemampuan	Penulis, Tahun	Hasil Penelitian
	Harahap, S. Z. (2017)	Model TPS terbukti efektif meningkatkan penalaran logis dan komunikasi matematis siswa SMP Negeri 24 Medan, dengan peningkatan signifikan dari Siklus I ke Siklus II. Siklus I: Ketuntasan klasikal mencapai $\pm 60-70\%$ (kategori cukup). Siklus II: Ketuntasan klasikal meningkat signifikan menjadi $\geq 85\%$ (kategori baik)
	Nasution, S. D., & Harahap, M. S. (2019)	Hasil penelitian Flipped classroom efektif meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa SMP pada materi SPLDV, dengan peningkatan signifikan dibandingkan pembelajaran konvensional
	Harahap, N., Siregar, E. Y., & Harahap, S. D. (2020)	PBL secara signifikan meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa pada materi aritmetika sosial. Meski memerlukan adaptasi, efektivitasnya terbukti lebih unggul daripada pembelajaran konvensional.
	Agustin, R. D. (2016)	Kemampuan penalaran matematis mahasiswa (jenjang perguruan tinggi) masih perlu ditingkatkan, khususnya pada indikator membuat kesimpulan (concluding) dan memberikan penjelasan dengan model (explaining with model), meskipun diajarkan dengan pendekatan problem solving. Variasi kemampuan terlihat jelas, dan pendekatan problem solving berpotensi namun belum sepenuhnya mengatasi kesulitan mahasiswa dalam bernalar secara mendalam dan logis.
	Astuti, T. P., Masykur, R., & Pratiwi, D. D. (2018)	Penelitian kuasi-eksperimen di kelas VIII SMP ini membuktikan bahwa model TANDUR efektif meningkatkan pemahaman konsep matematis (effect size 0.88) pada materi relasi dan fungsi, tetapi tidak signifikan untuk meningkatkan kemampuan penalaran. Perlu integrasi dengan strategi lain (misal: problem posing atau diskusi argumentatif) untuk aspek penalaran
	Meilindawati, R., Netriwati, N., & Andriani, S. (2021)	Hasil penelitian Interaksi signifikan antara model pembelajaran dan kemampuan awal: Siswa berkemampuan awal tinggi menunjukkan peningkatan lebih besar dengan model SSCS. Siswa berkemampuan awal rendah tetap mengalami peningkatan, tetapi lebih optimal dengan pendekatan tambahan.
	Rahmawati, N. K. (2017)	Penelitian ini membuktikan TGT dan NHT sama-sama efektif meningkatkan penalaran matematis pada materi kubus-balok di kelas VIII SMP, mengungguli pembelajaran konvensional. TGT lebih optimal untuk penalaran analogi, sementara NHT mendorong kolaborasi.
	Ubaidah, N. (2017)	Penelitian tindakan kelas di SMA ini membuktikan model Auditory Intellectual Repetition (AIR) berbantuan buku siswa secara signifikan meningkatkan kemampuan penalaran matematis pada materi persamaan trigonometri. Peningkatan terlihat dari kenaikan ketuntasan klasikal dari 32% (pra-siklus) menjadi 88% (siklus II).
	Khairani, M., Sukmawati, S., & Nasrun, N. (2023)	Hasil penelitian ini membuktikan model PBL signifikan meningkatkan kemampuan penalaran (N-Gain 0.52) dan pemecahan masalah matematika (N-Gain 0.71) siswa kelas



Kemampuan	Penulis, Tahun	Hasil Penelitian
		V SD pada materi bangun datar/ruang.
	Pasalbessy, C., Mataheru, W., & Ayal, C. S. (2020)	Hasil penelitian model STAD meningkatkan kemampuan pemecahan masalah (dari ketuntasan 38% → 91%) dan penalaran matematis (dari 29% → 88%) siswa kelas VIII SMP pada materi aritmetika sosial. Keberhasilan didukung penggunaan masalah kontekstual dan manajemen kelompok efektif
	Nasution, E. Y. P., Gunawan, R. G., & Yulia, P. (2019)	Hasil penelitian Penelitian ini membuktikan PBI signifikan meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa SMP pada materi fungsi linear dengan effect size besar (0.87). Keunggulan utama terletak pada peningkatan analogi dan generalisasi melalui masalah kontekstual.
	Hanifah, A. N., Sa'adah, N., & Sasongko, A. D. (2019)	Hasil penelitian Hypnoteaching meningkatkan motivasi belajar secara signifikan pada siswa SMK. Motivasi belajar berkorelasi kuat ($r^* = 0.72$) dengan kemampuan penalaran matematis. Tidak ada pengaruh langsung hypnoteaching terhadap penalaran, tetapi berpengaruh tidak langsung melalui peningkatan motivasi
Pembuktian	Arief Aulia Rahman & Astria Yunita (2018)	Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran pace dapat meningkatkan kemampuan pembuktian matematika siswa . Dilihat dari hasil angket bahwasannya 91,7% siswa memberikan respon positif terhadap model pace, diperoleh peningkatan signifikan dari segi kognitif dan afektif siswa. Jadi , Pembelajaran menjadi lebih interaktif ,menyenangkan ,dan berdampak positif terhadap pemahaman konsep geometri
	M. Soim Mubarak, Emi Pujiastuti, Harni Suparsih (2018)	Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran based learning (PBL) membuat siswa lebih mampu menyusun pembuktian matematika setelah diajarkan dengan model PBL .Meskipun nilainya sempat turun,kemampuan mereka secara pribadi naik 40% dibanding sebelum penelitian. Dan juga siswa menjadi lebih termotivasi dan aktif bertanya/mencari tahu setelah menggunakan model PBL. Meskipun ada penurunan karena faktor tugas dan kesulitan ,namun rasa ingin tau mereka tetap meningkat
	Hodiyanto & Utin Desy Susiaty (2018)	Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan model pembelajaran Problem Posing dapat meningkatkan kemampuan pembuktian matematis mahasiswa secara signifikan. Ditunjukkan dengan hasil posttest setelah di beri perlakuan dengan model pembelajaran problem posing. Dimana rata-rata nilai posttest meningkat menjadi 62,24 dengan standar deviasi 18,25. Aktivitas dalam model ini, seperti menyusun soal sendiri (post-solution posing), mendiskusikan soal dengan kelompok, serta menyelesaikan soal yang disusun oleh kelompok lain, mendorong mahasiswa untuk berpikir logis, sistematis, dan reflektif. Kemampuan ini sangat penting dalam pembelajaran matematika tingkat tinggi, khususnya dalam kegiatan pembuktian yang memerlukan pemahaman mendalam dan penalaran deduktif.



Kemampuan	Penulis, Tahun	Hasil Penelitian
	Tri Hariyati Nur Indah Sari (2016)	Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa model pembelajaran MMP secara signifikan lebih efektif dalam meningkatkan kemampuan pembuktian matematis siswa SMP dibandingkan metode konvensional. Meskipun demikian, secara umum kemampuan pembuktian matematis siswa masih tergolong rendah jika dibandingkan dengan skor ideal (8 poin). Rata-rata posttest kelas MMP hanya mencapai 38,25% dari skor ideal, sedangkan kelas konvensional 19,88%.
	Derry Aryadi & Deti Ahmatika (2018)	Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kemampuan pembuktian matematis siswa yang menggunakan model pembelajaran pace lebih baik dibandingkan dengan siswa yang menggunakan model problem based learning (PBL). Dibuktikan dengan nilai rata-rata skor angket siswa pada skala likert yaitu 3,75 menunjukkan bahwa respon siswa terhadap model pembelajaran pace sangat positif.
	Nur Wahidin Ashari & Salwah (2017)	Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa mahasiswa yang mengikuti pembelajaran dengan model Problem Based Learning (PBL) mengalami peningkatan kecakapan pembuktian matematis yang lebih signifikan dibandingkan dengan mahasiswa yang belajar menggunakan model pembelajaran konvensional. Hal ini terlihat dari hasil posttest serta nilai N-Gain yang lebih tinggi pada kelompok eksperimen dibandingkan kelompok kontrol. Selain itu, PBL mendorong mahasiswa untuk aktif memecahkan masalah secara mandiri dan kolaboratif, sehingga meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan logis mereka. Dengan demikian, model PBL terbukti efektif dalam mengembangkan kecakapan pembuktian matematis pada matakuliah Analisis Real.

Berdasarkan hasil kajian Systematic Literature Review terhadap 54 artikel, ditemukan bahwa berbagai model pembelajaran memiliki karakteristik dan efektivitas yang berbeda-beda dalam meningkatkan kemampuan penalaran dan pembuktian matematis siswa. Model pembelajaran Problem Based Learning (PBL) merupakan salah satu model yang paling konsisten digunakan dan menunjukkan efektivitas tinggi. Model ini mendorong siswa untuk berpikir kritis melalui penyelesaian masalah nyata, sehingga berdampak positif pada peningkatan kemampuan penalaran dan pembuktian matematis di berbagai jenjang pendidikan. Selain itu, Discovery Learning juga terbukti efektif dalam membantu siswa mengembangkan kemampuan mengajukan hipotesis dan manipulasi matematika melalui eksplorasi. Model Contextual Teaching and Learning (CTL) menekankan keterkaitan pembelajaran dengan kehidupan nyata dan terbukti meningkatkan penalaran matematis secara signifikan, khususnya pada jenjang SMP.

Selanjutnya, model Inkuiri dan Inkuiri Terbimbing memberikan ruang bagi siswa untuk menyelidiki secara sistematis dan mandiri, yang berdampak positif pada kemampuan penalaran mereka. Problem Posing, yang mendorong siswa menyusun dan menyelesaikan



soal sendiri, sangat bermanfaat dalam meningkatkan pembuktian matematis, terutama di tingkat mahasiswa. Model CORE (Connecting, Organizing, Reflecting, Extending) dan PACE (Project, Activity, Cooperative, Exercise) juga menunjukkan kontribusi yang baik terhadap peningkatan penalaran, dengan PACE menawarkan pembelajaran yang interaktif dan menyenangkan.

Selain itu, pendekatan Guided Question and Answer (GQGA) dan Think Pair Share (TPS) efektif dalam membangun pemahaman melalui diskusi terstruktur. Realistic Mathematics Education (RME) menekankan pemodelan kontekstual dan menunjukkan pengaruh besar terhadap penalaran matematis dengan effect size tinggi. Model Cooperative Learning, seperti Group Investigation (GI), Numbered Heads Together (NHT), Student Teams Achievement Division (STAD), dan Teams Games Tournament (TGT), juga terbukti efektif melalui pembelajaran kolaboratif.

Model Project Based Learning (PJBL) menjadi yang paling menonjol karena tidak hanya meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan logis siswa, tetapi juga melibatkan mereka secara aktif dalam proyek nyata, sehingga memberikan hasil yang konsisten dan signifikan. Sementara itu, model seperti Auditory Intellectual Repetition (AIR), Hypnoteaching, dan Accelerated Learning memberikan kontribusi positif dengan pendekatan masing-masing, meskipun pengaruhnya terhadap penalaran lebih banyak melalui jalur motivasi dan pengulangan kognitif. Keseluruhan hasil kajian ini menegaskan pentingnya pemilihan model pembelajaran yang tepat sesuai dengan tujuan pembelajaran matematis yang ingin dicapai, khususnya dalam pengembangan kemampuan penalaran dan pembuktian.

Pembahasan

Berdasarkan hasil systematic literature review terhadap 54 artikel penelitian, dapat diidentifikasi bahwa pengembangan kemampuan penalaran dan pembuktian matematis merupakan fokus penting dalam pendidikan matematika kontemporer. Temuan utama penelitian ini mengungkapkan bahwa model-model pembelajaran berbasis masalah (problem-based) dan inkuiri menunjukkan efektivitas yang signifikan dalam meningkatkan kedua kemampuan tersebut. Problem Based Learning (PBL) muncul sebagai model yang paling konsisten dalam memberikan dampak positif, terutama karena kemampuannya dalam melatih siswa untuk mengkonstruksi pengetahuan melalui penyelesaian masalah autentik. Hal ini sejalan dengan teori konstruktivisme yang menekankan pentingnya pembelajaran aktif dan bermakna.

Hasil analisis menunjukkan bahwa pendekatan pembelajaran yang mengintegrasikan konteks budaya dan kehidupan nyata (seperti CTL dan RME) memberikan dampak lebih besar terhadap peningkatan kemampuan penalaran matematis dibandingkan pendekatan



konvensional. Temuan ini mendukung teori Vygotsky tentang pentingnya scaffolding dan zone of proximal development, dimana pembelajaran yang relevan dengan konteks kehidupan siswa dapat memfasilitasi pemahaman konsep matematika yang lebih mendalam. Selain itu, model-model kooperatif seperti STAD dan TGT terbukti efektif dalam menciptakan lingkungan belajar yang mendorong interaksi sosial dan pertukaran ide matematis.

Dalam konteks pembuktian matematis, penelitian mengungkapkan bahwa model pembelajaran yang menekankan pada proses berpikir deduktif dan sistematis (seperti Problem Posing dan PACE) memberikan hasil yang lebih optimal. Hal ini sesuai dengan karakteristik pembuktian matematis yang memerlukan kemampuan berpikir logis dan sistematis. Namun, temuan juga menunjukkan bahwa secara umum kemampuan pembuktian matematis siswa masih tergolong rendah, dengan rata-rata pencapaian hanya 38,25% dari skor ideal. Kondisi ini mengindikasikan perlunya penguatan pada aspek-aspek fundamental pembuktian matematis sejak jenjang pendidikan dasar.

Analisis berdasarkan jenjang pendidikan mengungkapkan variasi efektivitas model pembelajaran. Pada jenjang SMP, model-model yang melibatkan aktivitas kelompok dan diskusi (seperti GI dan NHT) menunjukkan hasil yang lebih baik, sementara di jenjang SMA dan perguruan tinggi, model yang menekankan pada investigasi mandiri (seperti PBL dan Discovery Learning) lebih efektif. Temuan ini merefleksikan perkembangan kognitif siswa yang semakin mampu berpikir abstrak seiring dengan meningkatnya jenjang pendidikan.

Beberapa tantangan dalam implementasi berbagai model pembelajaran juga teridentifikasi, termasuk: (1) kebutuhan akan pelatihan guru yang memadai, (2) ketersediaan waktu yang cukup untuk menerapkan model pembelajaran inovatif, dan (3) kesiapan infrastruktur pendukung. Temuan ini menggarisbawahi pentingnya pendekatan holistik dalam meningkatkan kualitas pembelajaran matematika, yang tidak hanya berfokus pada pemilihan model pembelajaran tetapi juga pada pengembangan kapasitas guru dan dukungan sistemik.

Implikasi teoretis dari penelitian ini adalah penguatan bukti empiris tentang efektivitas berbagai model pembelajaran dalam mengembangkan kemampuan penalaran dan pembuktian matematis. Secara praktis, hasil penelitian ini dapat menjadi panduan bagi pendidik dalam memilih dan mengadaptasi model pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik siswa dan tujuan pembelajaran. Untuk penelitian selanjutnya, disarankan untuk mengeksplorasi kombinasi berbagai model pembelajaran serta pengembangan instrumen asesmen yang lebih komprehensif untuk mengukur kemampuan penalaran dan pembuktian matematis.



Kesimpulan

Berdasarkan hasil kajian terhadap 54 artikel melalui metode *Systematic Literature Review*, dapat disimpulkan bahwa berbagai model pembelajaran matematika telah dikembangkan dan diterapkan untuk meningkatkan kemampuan penalaran dan pembuktian matematis siswa. Dari seluruh literatur yang dianalisis, model pembelajaran yang paling dominan dan konsisten menunjukkan efektivitas tinggi adalah Problem Based Learning (PBL). Model PBL terbukti mampu meningkatkan kemampuan penalaran dan pembuktian matematis karena memberikan kesempatan kepada siswa untuk terlibat aktif dalam proses pemecahan masalah nyata, bekerja secara kolaboratif, serta mengembangkan pemahaman konseptual secara mendalam. Melalui tahapan-tahapan yang terstruktur, siswa terdorong untuk berpikir kritis, menghubungkan konsep, dan menyusun argumen matematis yang logis.

Selain PBL, beberapa model lain seperti *Pace*, *Missouri*, dan yang lainnya juga menunjukkan kontribusi positif, meskipun tidak sebesar PBL dalam konteks kemampuan penalaran dan pembuktian. Keberhasilan implementasi model-model ini sangat dipengaruhi oleh peran guru sebagai fasilitator serta kesiapan siswa dalam berpartisipasi aktif. Dengan demikian, penerapan model pembelajaran berbasis proyek menjadi salah satu strategi yang sangat potensial dalam mengembangkan kemampuan berpikir matematis tingkat tinggi, khususnya dalam aspek penalaran dan pembuktian. Temuan dari kajian ini diharapkan dapat menjadi referensi penting bagi pendidik dan peneliti dalam merancang pembelajaran matematika yang lebih inovatif dan efektif dan sebagai rekomendasi untuk penelitian selanjutnya. Berdasarkan hasil kajian terhadap 54 artikel melalui metode *Systematic Literature Review*, dapat disimpulkan bahwa berbagai model pembelajaran matematika telah dikembangkan dan diterapkan untuk meningkatkan kemampuan penalaran dan pembuktian matematis siswa. Dari seluruh literatur yang dianalisis, model pembelajaran yang paling dominan dan konsisten menunjukkan efektivitas tinggi adalah Problem Based Learning (PBL). Model PBL terbukti mampu meningkatkan kemampuan penalaran dan pembuktian matematis karena memberikan kesempatan kepada siswa untuk terlibat aktif dalam proses pemecahan masalah nyata, bekerja secara kolaboratif, serta mengembangkan pemahaman konseptual secara mendalam. Melalui tahapan-tahapan yang terstruktur, siswa terdorong untuk berpikir kritis, menghubungkan konsep, dan menyusun argumen matematis yang logis.

Selain PBL, beberapa model lain seperti *Pace*, *Missouri*, dan yang lainnya juga menunjukkan kontribusi positif, meskipun tidak sebesar PBL dalam konteks kemampuan penalaran dan pembuktian. Keberhasilan implementasi model-model ini sangat dipengaruhi oleh peran guru sebagai fasilitator serta kesiapan siswa dalam berpartisipasi aktif. Dengan demikian, penerapan model pembelajaran berbasis proyek menjadi salah satu strategi yang sangat potensial dalam mengembangkan kemampuan berpikir



matematis tingkat tinggi, khususnya dalam aspek penalaran dan pembuktian. Temuan dari kajian ini diharapkan dapat menjadi referensi penting bagi pendidik dan peneliti dalam merancang pembelajaran matematika yang lebih inovatif dan efektif dan sebagai rekomendasi untuk penelitian selanjutnya.

Konflik kepentingan

Para penulis menyatakan bahwa tidak ada konflik kepentingan terkait publikasi naskah ini. Selain itu, masalah etika, termasuk plagiarisme, pelanggaran, fabrikasi dan/atau pemalsuan data, publikasi dan/atau penyerahan ganda, dan redundansi telah sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis.

Referensi

- Abdika, A. I., Agoestanto, A., & Mariani, S. (2025). Kemampuan penalaran matematis ditinjau pendekatan steam berbantuan virtual reality. *Jurnal Inovasi Pembelajaran Matematika: PowerMathEdu*, 4(1), 113-122. <https://doi.org/10.31980/pme.v4i1.2634>
- Aryadi, D., & Ahmatika, D. (2018). Penerapan Model Pembelajaran PACE (Project, Activity, Cooperative Learning, Exercise) untuk Meningkatkan Kemampuan Pembuktian Matematis Peserta Didik SMA. *UNINUS Journal Published*, 3(7), 92-98.
- Aulya, R., & Purwaningrum, J. P. (2021). Pengaruh model pembelajaran pbl berbantuan alat peraga dalam peningkatan kemampuan penalaran matematis. *Jurnal MathEdu (Mathematic Education Journal)*, 4(3), 401-406.
- Badjeber, R. (2017). Asosiasi kemampuan penalaran matematis dengan kemampuan koneksi matematis siswa smp dalam pembelajaran inkuiri model alberta. *Jurnal Penelitian dan Pembelajaran Matematika*, 10(2).
- Cahyani, N. D., & Sritresna, T. (2023). Kemampuan penalaran matematis siswa dalam menyelesaikan soal cerita. *Jurnal Inovasi Pembelajaran Matematika: PowerMathEdu*, 2(1), 103-112. <https://doi.org/10.31980/pme.v2i1.1404>
- Fadlurreja, R., & Dewi, N. R. (2019, February). Kemampuan Penalaran Matematis Siswa melalui Model Pembelajaran PACE. In *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika* (Vol. 2, pp. 616-621).
- Hermawan, A. S., & Hidayat, W. (2018). Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematik Siswa SMP Melalui Pendekatan Penemuan Terbimbing. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, 1(1), 7-12.
- Hodiyanto, H., & Susiaty, U. D. (2018). Peningkatan kemampuan pembuktian matematis melalui model pembelajaran problem posing. *MaPan: Jurnal Matematika dan Pembelajaran*, 6(1), 128-137.
- Isum, L., Cahya, E., & Dasari, D. (2012). Pembelajaran Matematika dengan Model CORE untuk Meningkatkan Kemampuan Penalaran dan Koneksi Matematis Siswa di Sekolah Menengah Kejuruan. *SIGMA DIDAKTIKA: Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(2), 72-82.
- Just, J., & Siller, H. S. (2022). The role of mathematics in STEM secondary classrooms: A



- systematic literature review. *Education Sciences*, 12(9), 629.
- Kustiawan, C., Aditya, Y., & Mulyana, E., (2012). Implementasi model pembelajaran matematika knisley dalam upaya meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa SMA. *Jurnal Pengajaran Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 17(1), 8-16.
- Maimunah, M., et al. (2016). Penerapan Model Pembelajaran Matematika Melalui Pemecahan Masalah untuk Meningkatkan Penalaran Matematis Siswa Kelas XA SMA Al- Muslimun. *JRPM (Jurnal Review Pembelajaran Matematika)*, 1(1), 17-30.
- Masrukan, M., Walid, W., Marfuah, S., & Zaenuri. (2022). Model Pembelajaran matematika untuk meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa. *Prisma*, 5, 50-54.
- Magfirah, M., Asfar, A. I. T., Akbar, A. I., Fauziah, A., & Sumiati, S. (2020). Peningkatan Kemampuan Penalaran Adaptif Siswa Melalui Penerapan Model Pembelajaran PGSD. In *Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Sains* (pp. 31-37).
- Mubarok, M. S. (2018). Meningkatkan kemampuan pembuktian matematis dan rasa ingin tahu siswa kelas XI MIPA SMA Negeri 6 Semarang melalui model PBL. *Jurnal prisma, prosiding seminar nasional matematika*.
- Purnamasari, Y. (2014). Pengaruh model pembelajaran kooperatif tipe teams games tournament (TGT) terhadap kemandirian belajar dan peningkatan kemampuan penalaran dan koneksi matematik peserta didik SMPN 1 kota Tasikmalaya. *Jurnal Pendidikan dan Keguruan*, 1(1), 209664.
- Rahman, A. A. (2018). Penerapan model pembelajaran pace untuk meningkatkan kemampuan pembuktian matematika siswa di kelas VII SMP materi geometri. 5(1), 27-38.
- Rizki, R. S. H., Nuraida, I., & Widiastuti, T. T. (2025). Membangun Pemahaman Konsep Matematis melalui Pendekatan Matematika Realistik: Systematic Literature Review. *Jurnal Perspektif*, 9(1), 131-146.
- Sari, T. H. N. I. (2016). Pengaruh model pembelajaran Missouri Mathematics Project (MMP) terhadap kemampuan pembuktian matematis siswa SMP. *Jurnal Matematika*, 3(2).
- Sary, R. F., Juandi, D., & Jupri, A. (2022). Model pembelajaran discovery learning dan kemampuan penalaran matematis. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 11(2), 1028.
- Simatupang, R., & Surya, E. (2017). Pengaruh Problem Based Learning (PBL) terhadap kemampuan penalaran matematis siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(1), 1-9.
- Sofiani, J., Nurjamil, D., & Nurhayati, E. (2023). Kemampuan penalaran analogi ditinjau dari self-concept. *Jurnal Inovasi Pembelajaran Matematika: PowerMathEdu*, 2(1), 17-30. <https://doi.org/10.31980/pme.v2i1.1396>
- Sumartini, T. S. (2015). Peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa melalui pembelajaran berbasis masalah. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(1), 1-10.
- Sumartini, T. S., Sunday, R., Madio, S. S., Afriansyah, E. A., Puspitasasri, N., Nuraeni, R., & Lurytawati, I. P. (2020). Pedagogical Content Knowledge. *Pekemas: Journal of Community Service*, 3(1), 10-12.
- Tambunan, L. (2021). Model pembelajaran creative problem solving untuk meningkatkan kemampuan penalaran dan komunikasi matematis. *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)*, 5(2), 362-373.

