E-ISSN: 3025-0994
Halaman 2368-2377
Volume 4 Nomor 2 Tahun 2026

Peran Pembelajaran Probabilitas Dalam Mengembangkan Kemampuan Berpikir Matematis Siswa: Systematic Literature Review

Nayla Desviona[1], Marwah Masruroh[2], Salde Ofera[3], Viola Novaryca[4], Asramid Yasin[5]

[1] Program Studi Manajemen, Universitas Muhammadiyah Jambi
[2] Program Studi D3 Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta
[3] Program Studi Matematika, Universitas Darul Ma`arif
[4] Program Studi Ekonomi Pembangunan, Universitas Muhammadiyah Jambi
[5] Program Studi Kehutanan, Universitas Halu Oleo
e-mail: nayladesviona02@gmail.com[1], marwah.masruroh@mesin.pnj.ac.id[2], saldeofera1809@gmail.com[3], violanvryca@gmail.com[4], asramidyasin@uho.ac.id[5]

Abstrak

Rendahnya kemampuan berpikir matematis siswa Indonesia menjadi persoalan yang tidak dapat diabaikan, terlebih ketika dikaitkan dengan materi probabilitas yang secara konseptual menuntut kemampuan penalaran, koneksi matematis, dan pengambilan keputusan secara logis. Kajian yang secara sistematis memetakan hubungan antara pembelajaran probabilitas dan kemampuan berpikir matematis siswa masih sangat terbatas, sehingga belum terbentuk gambaran yang menyeluruh mengenai kontribusi materi tersebut terhadap pengembangan kemampuan berpikir matematis. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji peran pembelajaran probabilitas dalam mengembangkan kemampuan berpikir matematis siswa melalui sintesis berbagai hasil penelitian yang relevan. Metode yang digunakan adalah tinjauan literatur sistematis dengan penelusuran artikel melalui basis data Google Scholar, Garuda, dan ScienceDirect, dibatasi pada rentang tahun dua ribu delapan belas hingga dua ribu dua puluh empat. Dari proses seleksi berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditetapkan, diperoleh sepuluh artikel ilmiah sebagai sumber data utama yang dianalisis menggunakan teknik sintesis naratif. Hasil kajian menunjukkan bahwa pemahaman konsep probabilitas memiliki hubungan yang erat dan bersifat resiprokal dengan kemampuan berpikir matematis siswa. Kesulitan belajar yang dialami siswa bersifat sistemik dan bersumber dari lemahnya pemahaman konseptual, bukan sekadar kelemahan prosedural. Pembelajaran berbasis konteks nyata, pemanfaatan teknologi, serta bahan ajar yang terstruktur terbukti efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep sekaligus memperkuat kemampuan berpikir matematis siswa. Dengan demikian, pembelajaran probabilitas perlu diposisikan sebagai wahana strategis dalam membangun kemampuan berpikir matematis siswa secara menyeluruh.

Kata Kunci: Probabilitas, Kemampuan Berpikir Matematis, Pembelajaran Matematika, Tinjauan Literatur Sistematis

Abstract

The low mathematical thinking ability of Indonesian students remains a critical concern, particularly in relation to probability material which conceptually demands reasoning ability, mathematical connection, and logical decision-making. Systematic studies that map the relationship between probability learning and students' mathematical thinking ability are still limited, resulting in an incomplete understanding of how probability contributes to the development of mathematical thinking. This study aims to examine the role of probability learning in developing students' mathematical thinking ability through a synthesis of relevant research findings. A systematic literature review method was employed, with article searches conducted through Google Scholar, Garuda, and ScienceDirect databases, restricted to publications from 2018 to 2024. Through a selection process based on predetermined inclusion and exclusion criteria, ten scientific articles were obtained as primary data sources and analyzed using narrative synthesis technique. The findings indicate that conceptual understanding of probability has a close and reciprocal relationship with students' mathematical thinking ability. Learning difficulties experienced by students are systemic in nature and stem from weak conceptual understanding rather than merely procedural weaknesses. Context-based learning, technology integration, and well-structured teaching materials have proven effective in enhancing conceptual understanding while simultaneously strengthening students' mathematical thinking ability. Therefore, probability learning needs to be positioned as a strategic vehicle for developing students' mathematical thinking ability comprehensively.

Keywords : Probability, Mathematical Thinking Ability, Mathematics Learning, Systematic Literature Review.

LATAR BELAKANG

Matematika merupakan salah satu disiplin ilmu yang memiliki peran strategis dalam kehidupan manusia modern, termasuk dalam hal pengambilan keputusan di tengah situasi yang tidak selalu pasti (Siregar & Dewi, 2022). Di antara berbagai cabang matematika, statistika probabilitas menempati posisi yang cukup fundamental karena memberikan kerangka berpikir ilmiah bagi seseorang dalam menilai kemungkinan terjadinya suatu peristiwa (Batanero & Álvarez-Arroyo, 2024). Menurut Jabnabillah (2026) kemampuan ini tidak hanya relevan dalam konteks akademis, melainkan juga bersentuhan langsung dengan berbagai aspek kehidupan sehari-hari, mulai dari cara seseorang membaca ramalan cuaca, mempertimbangkan risiko dalam suatu keputusan finansial, hingga mengevaluasi informasi yang tersebar di media. Dengan kata lain, probabilitas bukan sekadar materi yang dipelajari di dalam kelas, melainkan sebuah cara pandang yang membantu manusia merespons ketidakpastian secara lebih terukur dan rasional (Imoliana et al., 2025).

Lebih dari sekadar alat hitung, probabilitas dipandang oleh banyak ahli pendidikan matematika sebagai fondasi terbentuknya kemampuan berpikir matematis yang lebih kompleks. Armiati et al., (2022) menegaskan bahwa materi peluang memiliki relevansi yang sangat tinggi dalam kehidupan nyata dan menjadi bagian penting dari literasi matematika dasar yang seharusnya dikuasai oleh setiap individu sejak dini. Dalam konteks tersebut, pemahaman yang baik terhadap konsep probabilitas tidak hanya membantu siswa menyelesaikan soal-soal formal di kelas, tetapi juga melatih kemampuan penalaran, koneksi antarkonsep, serta pengambilan keputusan secara logis dalam menghadapi situasi yang ambigu (Fikri et al, 2024; Mashuri, 2025). Probabilitas, dalam hal ini, berfungsi sebagai jembatan antara matematika formal dengan pengalaman berpikir yang lebih kritis dalam kehidupan nyata.

Namun demikian, fakta di lapangan menunjukkan bahwa kemampuan matematika siswa Indonesia secara umum masih jauh dari yang diharapkan. Hasil Programme for International Student Assessment (PISA) 2022 menempatkan Indonesia pada skor 366 dalam domain matematika, angka yang terpaut cukup jauh dari rata-rata negara-negara OECD yang berada pada skor 472 (OECD, 2023). Indonesia menempati peringkat ke-68 dari 81 negara peserta, dan kondisi ini menjadi indikasi nyata bahwa kompetensi matematis siswa Indonesia, termasuk pemahaman terhadap konsep data dan ketidakpastian, masih memerlukan intervensi yang serius. Kelemahan ini tidak muncul secara tiba-tiba. Zainudin et al., (2021) menemukan bahwa siswa mengalami kesulitan yang cukup signifikan dalam menyelesaikan soal-soal materi peluang, terutama yang menuntut kemampuan mengoneksikan konsep dan mengaplikasikannya dalam konteks cerita yang dekat dengan kehidupan. Temuan ini mengindikasikan bahwa masalah yang dihadapi bukan sekadar kelemahan prosedural, melainkan lebih kepada rapuhnya pemahaman konseptual terhadap materi probabilitas itu sendiri.

Kondisi ini menjadi semakin penting untuk dikaji mengingat probabilitas tidak hanya menuntut penguasaan prosedur, tetapi juga membutuhkan kemampuan berpikir tingkat tinggi yang saling berkaitan. Nurmeidina et al., (2020) menunjukkan bahwa pengembangan bahan ajar probabilitas yang dirancang dengan baik mampu meningkatkan tidak hanya hasil belajar siswa, tetapi juga disposisi matematis mereka, yang mencakup rasa percaya diri, ketekunan, dan fleksibilitas berpikir dalam menyelesaikan permasalahan. Hal ini memperkuat pandangan bahwa materi probabilitas memiliki dimensi edukatif yang jauh lebih dalam dari sekadar penguasaan rumus. Di sisi lain, Andam et al., (2025) dalam kajian bibliometrik mereka terhadap penelitian probabilitas di tingkat internasional menemukan bahwa gap penelitian masih terbuka lebar, khususnya menyangkut bagaimana pembelajaran probabilitas secara konkret berkontribusi terhadap pengembangan kemampuan berpikir matematis yang lebih luas. Hal serupa dijumpai dalam konteks nasional, di mana kajian yang secara sistematis memetakan keterkaitan kedua aspek ini masih sangat terbatas.

Kesenjangan penelitian tersebut menjadi landasan utama yang mendorong dilakukannya studi ini. Kajian yang ada selama ini cenderung bersifat parsial, hanya menyentuh satu aspek tertentu dari pembelajaran probabilitas tanpa melihat secara menyeluruh bagaimana pemahaman konsep probabilitas berhubungan dengan kemampuan berpikir matematis siswa. Padahal, pemahaman konsep menurut beberapa peneliti

merupakan prasyarat utama sebelum seorang siswa mampu mengembangkan kemampuan bernalar, memecahkan masalah, dan berpikir secara kritis (Batanero & Álvarez-Arroyo, 2024). Keterbatasan pemahaman terhadap materi probabilitas menjadi hal yang perlu diperhatikan karena konsep ini memiliki hubungan yang erat dengan kemampuan berpikir matematis. Pemahaman probabilitas tidak hanya berkaitan dengan kemampuan menghitung peluang, tetapi juga melibatkan cara dalam menalar, menganalisis situasi, dan mengambil keputusan secara logis.

Berdasarkan permasalahan di atas, penelitian ini dilakukan untuk mengkaji berbagai hasil penelitian terkait probabilitas dan kemampuan berpikir matematis siswa, sehingga dapat memberikan pemahaman yang lebih luas mengenai pentingnya pembelajaran probabilitas dalam mendukung proses berpikir matematis di lingkungan pendidikan.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan *Systematic Literature Review* (SLR), yaitu metode kajian literatur yang dilakukan secara sistematis, transparan, dan dapat direplikasi dengan mengikuti prosedur yang telah ditetapkan sebelumnya (Kitchenham & Charters, 2007). Penelusuran literatur dilakukan melalui beberapa basis data ilmiah, meliputi Google Scholar, Garuda (Portal Garuda Kemendikbud), dan ScienceDirect. Kata kunci yang digunakan mencakup: *"pembelajaran probabilitas"*, *"peluang matematika"*, *"kemampuan berpikir matematis"*, *"mathematical thinking"*, serta kombinasinya menggunakan operator Boolean (*AND*, *OR*). Pencarian dibatasi pada artikel yang diterbitkan dalam rentang tahun 2020–2024 guna memastikan relevansi dan kemutakhiran temuan yang dikaji.

Seleksi artikel dilakukan berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditetapkan secara eksplisit. Kriteria inklusi meliputi: (1) artikel diterbitkan pada jurnal ilmiah terindeks atau prosiding bereputasi; (2) membahas secara spesifik konsep probabilitas atau peluang dalam konteks pembelajaran matematika; (3) memiliki relevansi langsung dengan kemampuan berpikir matematis siswa, seperti penalaran, pemecahan masalah, berpikir kritis, atau koneksi matematis; serta (4) menggunakan metode penelitian yang jelas dan dapat ditelaah. Adapun kriteria eksklusi mencakup artikel yang tidak membahas probabilitas secara substantif, artikel berupa opini atau editorial tanpa data empiris, serta artikel yang tidak tersedia dalam versi teks lengkap (*full text*). Proses seleksi dilakukan secara bertahap, dimulai dari penyaringan berdasarkan judul dan abstrak, dilanjutkan dengan penelaahan teks lengkap untuk memastikan kesesuaian dengan seluruh kriteria yang telah ditetapkan.

Dari proses seleksi tersebut, diperoleh sebanyak 10 artikel ilmiah yang memenuhi seluruh kriteria dan ditetapkan sebagai sumber data utama dalam penelitian ini. Analisis terhadap artikel terpilih dilakukan melalui teknik sintesis naratif (*narrative synthesis*), yakni dengan menelaah, membandingkan, dan menginterpretasikan temuan dari setiap artikel secara deskriptif dan analitis. Fokus analisis diarahkan pada tiga aspek utama, yaitu: (1) hubungan antara pemahaman konsep probabilitas dan kemampuan berpikir matematis siswa; (2) kesulitan belajar siswa dalam topik probabilitas; serta (3) pendekatan atau strategi pembelajaran yang terbukti efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep probabilitas siswa.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk memperoleh gambaran mengenai keterkaitan antara pemahaman konsep probabilitas dan kemampuan berpikir matematis siswa, hasil analisis dari berbagai penelitian disajikan pada tabel berikut:

Tabel 1. Sintesis Penelitian

Judul Penelitian	Hasils Penelitian
Analisis Kesulitan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Peluang Ditinjau dari Koneksi Matematis	Penelitian yang dilakukan oleh Zainudin et al., (2021) menunjukkan bahwa siswa masih mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal peluang, khususnya pada penggunaan konsep kombinasi dan koneksi matematis. Kesalahan yang ditemukan meliputi ketidaktepatan dalam memilih rumus, kesalahan perhitungan, serta rendahnya kemampuan siswa dalam menghubungkan konsep matematika dengan permasalahan kontekstual. Temuan tersebut menunjukkan bahwa pemahaman konsep probabilitas memiliki hubungan yang erat dengan kemampuan berpikir matematis siswa.
Local instructional theory of probability topics based on realistic mathematics education for eight-grade students	Armiati et al., (2022) menemukan bahwa pembelajaran probabilitas berbasis *Realistic Mathematics Education* (RME) mampu membantu siswa memahami konsep peluang secara lebih bermakna. Pendekatan kontekstual yang digunakan dalam pembelajaran memungkinkan siswa menghubungkan konsep probabilitas dengan situasi kehidupan sehari-hari, sehingga dapat meningkatkan penalaran matematis dan kemampuan pemecahan masalah siswa.
Pengembangan Modul Teori Peluang untuk Meningkatkan Hasil Belajar dan Disposisi Matematis	Nurmeidina et al., (2020) menemukan bahwa penggunaan modul teori peluang mampu meningkatkan hasil belajar dan disposisi matematis siswa. Pembelajaran probabilitas yang didukung dengan bahan ajar yang terstruktur membantu siswa memahami konsep peluang secara lebih baik, sekaligus meningkatkan rasa percaya diri, ketekunan, dan sikap positif siswa dalam menyelesaikan permasalahan matematika.
Pembelajaran Teori Probabilitas Menggunakan R	Sungkono dan Nugrahaningsih (2021) menemukan bahwa penggunaan aplikasi R dalam pembelajaran teori probabilitas membantu siswa memahami konsep peluang secara lebih jelas dan sistematis. Pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran juga meningkatkan kemampuan analisis, berpikir logis, serta membantu siswa dalam menyelesaikan permasalahan probabilitas secara lebih efektif.
Design Research: Mengembangkan Pembelajaran Konsep Peluang dengan Pendekatan PMRI pada Siswa Kelas IX	Prihartini et al., (2020) menemukan pengembangan pembelajaran konsep peluang dengan pendekatan PMRI menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis konteks nyata mampu membantu siswa memahami konsep probabilitas secara lebih bermakna. Pendekatan tersebut juga membantu meningkatkan kemampuan penalaran, koneksi matematis, serta kemampuan pemecahan masalah siswa

	dalam pembelajaran matematika.
Studi Literasi: Pemahaman Konsep Siswa pada Pembelajaran Matematika.	Radiusman (2020) menjelaskan bahwa pemahaman konsep merupakan dasar penting dalam pembelajaran matematika karena berpengaruh terhadap kemampuan siswa dalam menalar, menghubungkan konsep, dan menyelesaikan masalah matematika secara logis. Rendahnya pemahaman konsep menyebabkan siswa cenderung mengalami kesulitan dalam menerapkan konsep matematika pada berbagai situasi permasalahan.
Teaching and learning of probability	Batanero & Álvarez-Arroyo (2024) menjelaskan bahwa probabilitas merupakan materi penting dalam pembelajaran matematika karena berkaitan dengan kemampuan berpikir dalam situasi ketidakpastian. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran probabilitas perlu menekankan pemahaman konsep dan penalaran probabilistik, bukan hanya penggunaan rumus, agar siswa mampu mengembangkan kemampuan berpikir matematis secara lebih baik.
Mathematics Online Digital Sources for Teaching and Learning Statistics and Probability	Tam et al., (2024) menemukan bahwa penggunaan sumber belajar digital online dalam pembelajaran statistika dan probabilitas membantu siswa memahami konsep secara lebih interaktif dan konkret. Pemanfaatan media digital juga mendukung perkembangan kemampuan berpikir kritis, analitis, dan kemampuan pemecahan masalah siswa dalam pembelajaran matematika.
Analysis of Student Thinking Ability in the Topic of Probability: A Descriptive Study of Gender and Math Ability	Rita Raya et al., (2020) menemukan bahwa kemampuan berpikir siswa pada materi probabilitas dipengaruhi oleh kemampuan matematika yang dimiliki siswa. Siswa dengan kemampuan matematika yang lebih baik cenderung mampu menggunakan penalaran logis dan memahami konsep probabilitas secara lebih tepat dibandingkan siswa dengan kemampuan rendah.
Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas XI SMK Negeri 1 Rawamerta Pada Materi Peluang.	Rammadan dan Budiman (2022) menemukan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa pada materi peluang masih tergolong rendah. Sebagian besar siswa mengalami kesulitan dalam memahami permasalahan, menentukan strategi penyelesaian, serta menarik kesimpulan secara logis. Temuan tersebut menunjukkan bahwa pemahaman konsep probabilitas memiliki hubungan yang erat dengan kemampuan berpikir kritis dan penalaran matematis siswa.

1. Hubungan Antara Pemahaman Konsep Probabilitas Dan Kemampuan Berpikir Matematis Siswa

Pemahaman konsep probabilitas dan kemampuan berpikir matematis siswa merupakan dua aspek yang secara teoretis maupun empiris tidak dapat dipisahkan. Radiusman (2020) menjelaskan bahwa pemahaman konsep berfungsi sebagai fondasi kognitif yang menentukan sejauh mana siswa mampu menalar, mengoneksikan antarkonsep, dan menyelesaikan permasalahan secara logis. Tanpa fondasi tersebut, kemampuan berpikir matematis tidak dapat berkembang secara optimal karena siswa hanya

beroperasi pada tataran prosedural tanpa memahami mengapa suatu prosedur digunakan. Lebih jauh, Batanero & Álvarez-Arroyo (2024) menegaskan bahwa probabilitas sebagai domain matematika secara inheren menuntut kemampuan berpikir dalam kondisi ketidakpastian, sehingga pendekatan pembelajaran yang semata-mata menekankan hafalan rumus justru kontraproduktif karena tidak membangun kapasitas penalaran probabilistik yang sesungguhnya.

Keterkaitan antara kedua aspek tersebut bersifat resiprokal dan tidak linier. Rita Raya et al., (2020) menemukan bahwa kemampuan berpikir siswa pada materi probabilitas sangat ditentukan oleh kapasitas matematis awal yang dimiliki, di mana siswa dengan kemampuan matematis lebih tinggi secara konsisten menunjukkan penalaran probabilistik yang lebih akurat. Temuan ini mengungkap adanya efek kumulatif yang perlu mendapat perhatian serius, yakni kesenjangan pemahaman yang terbentuk pada tahap awal pembelajaran berpotensi semakin melebar seiring meningkatnya kompleksitas materi. Kondisi tersebut diperparah oleh fakta bahwa siswa dengan pemahaman konsep yang lemah cenderung mengembangkan strategi belajar yang bersifat hafalan, bukan pemahaman relasional, sehingga kemampuan berpikir matematisnya stagnan meskipun telah melalui proses pembelajaran dalam waktu yang cukup lama. Dengan demikian, penguatan pemahaman konsep probabilitas sejak tahap awal bukan sekadar pilihan pedagogis, melainkan intervensi yang mendesak untuk mencegah terjadinya kesenjangan kemampuan berpikir matematis yang bersifat permanen di antara siswa.

2. Kesulitan Belajar Siswa Dalam Topik Probabilitas

Kesulitan yang dialami siswa dalam materi probabilitas bersifat berlapis dan tidak dapat direduksi hanya pada persoalan teknis perhitungan. Zainudin et al., (2021) mengidentifikasi bahwa sumber utama kesulitan siswa terletak pada lemahnya kemampuan koneksi matematis, yakni ketidakmampuan menghubungkan konsep kombinatorika dengan permasalahan peluang yang bersifat kontekstual. Kesalahan prosedural yang ditemukan dalam penelitian tersebut, seperti ketidaktepatan memilih rumus dan kesalahan kalkulasi, pada dasarnya merupakan gejala permukaan dari persoalan yang lebih mendasar, yaitu rapuhnya pemahaman relasional siswa terhadap struktur konsep probabilitas itu sendiri. Perspektif ini penting karena intervensi yang hanya menyasar kesalahan prosedural tanpa memperbaiki akar persoalan pada pemahaman konsep tidak akan menghasilkan perubahan yang berkelanjutan.

Persoalan tersebut ternyata tidak terbatas pada jenjang atau jenis sekolah tertentu, yang mengindikasikan bahwa masalah ini bersifat sistemik. Rammadan & Budiman (2022) menemukan bahwa siswa SMK mengalami hambatan serius pada tahap interpretasi soal dan penarikan kesimpulan secara logis, dua proses kognitif yang justru merupakan inti dari kemampuan berpikir kritis dalam matematika. Apabila temuan ini dihadapkan dengan hasil kajian Rita Raya et al., (2020) yang menunjukkan variasi kemampuan berpikir probabilistik berdasarkan kapasitas matematis awal, maka terbentuk gambaran yang lebih utuh bahwa kesulitan belajar probabilitas tidak muncul secara acak, melainkan mengikuti pola tertentu yang berakar pada ketimpangan fondasi pemahaman matematis siswa sejak tahap sebelumnya. Radiusman (2020) memperkuat analisis ini dengan menunjukkan bahwa rendahnya pemahaman konsep matematika secara umum mengakibatkan siswa tidak

mampu mentransfer pengetahuan ke situasi baru, termasuk dalam permasalahan probabilitas yang menuntut fleksibilitas berpikir tinggi. Implikasi dari keseluruhan temuan ini cukup serius karena menunjukkan bahwa intervensi pembelajaran yang bersifat seragam untuk seluruh siswa kemungkinan besar tidak akan efektif, dan dibutuhkan pendekatan yang lebih responsif terhadap kebutuhan kognitif masing-masing siswa.

3. Pendekatan Dan Strategi Pembelajaran Yang Efektif Dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep Probabilitas

Kajian terhadap berbagai penelitian yang dianalisis mengungkap bahwa efektivitas pembelajaran probabilitas ditentukan oleh sejauhmana pendekatan yang digunakan mampu membangun pemahaman konseptual secara bermakna, bukan sekadar meningkatkan performa siswa dalam mengerjakan soal. Armiati et al., (2022) dan Prihartini et al., (2020) secara independen menemukan bahwa pembelajaran berbasis konteks nyata melalui pendekatan RME dan PMRI menghasilkan pemahaman konsep yang lebih mendalam dibandingkan pembelajaran konvensional. Meskipun keduanya menggunakan instrumen dan subjek yang berbeda, konvergensi temuan tersebut memberikan bukti yang cukup kuat bahwa kontekstualisasi materi peluang memberikan landasan kognitif yang lebih solid bagi siswa untuk membangun penalaran dan koneksi matematis. Relevansi teoretis temuan ini diperkuat oleh Batanero & Álvarez-Arroyo (2024) yang berargumen bahwa pemahaman probabilistik yang otentik hanya dapat terbentuk ketika siswa berhadapan langsung dengan situasi ketidakpastian yang nyata dan bermakna, bukan melalui simulasi formal yang terlepas dari konteks kehidupan siswa.

Selain pendekatan kontekstual, integrasi teknologi dalam pembelajaran probabilitas menunjukkan kontribusi yang tidak dapat diabaikan. Sungkono & Nugrahaningsih (2021) menemukan bahwa pemanfaatan aplikasi R membantu siswa memvisualisasikan distribusi probabilitas secara dinamis, yang secara signifikan meningkatkan kemampuan analisis dan berpikir logis mereka. Tam et al., (2024) memperluas temuan tersebut dengan menunjukkan bahwa sumber belajar digital secara umum mampu menciptakan pengalaman belajar yang lebih interaktif dan mendukung berkembangnya kemampuan berpikir kritis dan analitis. Apabila kedua temuan ini dibaca secara bersamaan, terdapat argumen yang cukup kuat bahwa teknologi dalam pembelajaran probabilitas tidak berfungsi sekadar sebagai alat bantu visual, melainkan berperan sebagai mediator kognitif yang menjembatani abstraksi konsep probabilitas menuju pemahaman yang lebih konkret dan operasional. Nurmeidina et al., (2020) menambahkan dimensi yang kerap luput dari perhatian, yakni bahwa kualitas bahan ajar turut membentuk disposisi matematis siswa, yang mencakup rasa percaya diri, ketekunan, dan fleksibilitas berpikir dalam menghadapi permasalahan. Temuan ini penting karena menegaskan bahwa efektivitas pembelajaran probabilitas tidak semata-mata bergantung pada metode yang digunakan guru, tetapi juga pada kualitas ekosistem belajar yang dibangun secara menyeluruh, mulai dari pendekatan pedagogis, kualitas bahan ajar, hingga integrasi teknologi yang tepat sasaran.

Berdasarkan temuan yang diperoleh, penelitian ini secara kolektif menunjukkan bahwa peran pembelajaran probabilitas dalam mengembangkan kemampuan berpikir matematis siswa bukan sekadar asumsi teoretis. Melainkan sebuah realitas empiris yang terdokumentasi secara konsisten dalam berbagai konteks penelitian. Probabilitas, ketika

diajarkan melalui pendekatan yang menekankan pemahaman konseptual dan keterlibatan aktif siswa dalam situasi yang bermakna, tidak hanya meningkatkan penguasaan materi secara kognitif, tetapi juga membentuk pola berpikir matematis yang lebih analitis, kritis, dan fleksibel. Dengan demikian, kualitas pembelajaran probabilitas yang diselenggarakan di sekolah secara langsung memengaruhi sejauh mana siswa mampu mengembangkan kemampuan berpikir matematisnya. Hal inilah yang menjadikan topik pembelajaran probabilitas layak memperoleh perhatian yang lebih serius, baik dalam kebijakan maupun praktik pendidikan matematika.

SIMPULAN

Pembelajaran probabilitas terbukti memiliki peran signifikan dalam mengembangkan kemampuan berpikir matematis siswa, mencakup penalaran, koneksi matematis, berpikir kritis, dan pemecahan masalah. Pemahaman konsep yang lemah menjadi faktor utama yang menghambat perkembangan kemampuan tersebut. Guru matematika disarankan untuk menggeser orientasi pembelajaran dari pendekatan prosedural menuju pembelajaran berbasis konteks nyata yang mendorong pemahaman konseptual secara bermakna. Pengembang kurikulum perlu mempertimbangkan penguatan materi probabilitas sebagai wahana strategis pembentukan kemampuan berpikir matematis, bukan sekadar topik hafalan, guna meningkatkan kualitas pembelajaran matematika secara menyeluruh.

DAFTAR PUSTAKA

Andam, E. A., Awuah, F. K., & Obeng-Denteh, W. (2025). A Systematic Review And Bibliometric Analysis Of Probability Concepts: Research Methods And Frameworks. East African Journal Of Interdisciplinary Studies, 8(1), 283–299. Https://Doi.Org/10.37284/Eajis.8.1.2989

Armiati, Fauzan, A., Harisman, Y., & Sya'bani, F. (2022). Local Instructional Theory Of Probability Topics Based On Realistic Mathematics Education For Eight-Grade Students. Journal On Mathematics Education, 13(4), 703–722. Https://Doi.Org/10.22342/Jme.V13i4.Pp703-722

Batanero, C., & Álvarez-Arroyo, R. (2024). Teaching And Learning Of Probability. ZDM Mathematics Education, 56, 5–17. Https://Doi.Org/10.1007/S11858-023-01511-5

Fikri, M. A., Fatmawati, N. F., & Riswari, L. A. (2024). Analisis Kemampuan Siswa Dalam Pemahaman Konsep Penalaran Matematis Pada Siswa Kelas V Di Sdn 3 Menganti. Journal Mathematics Education Sigma [JMES], 5(2), 170-177.

Imoliana, F. F., Sianturi, F. S., Sirait, I., & Lumbantoruan, R. (2025). PROBABILITAS DAN HARAPAN MATEMATIS DALAM PENGAMBILAN KEPUTUSAN MAHASISWA DI LINGKUNGAN AKADEMIK: Probability And Mathematical Expectation In Student Decision Making In Academic Environments. Buletin Ekonomi, 25(2), 37-64.

Jabnabillah, F., Komalasari, L. I., & Hayati, N. (2026). MEMBANGUN KOMPETENSI MATEMATIKA PELUANG KARIER ABAD 21. Yayasan Tri Edukasi Ilmiah.

Kitchenham, B., & Charters, S. (2007). Guidelines For Performing Systematic Literature Reviews In Software Engineering (Technical Report EBSE-2007-01). Keele University & Durham University.

Maryati, I. (2018). Peningkatan Kemampuan Penalaran Statistis Siswa Sekolah Menengah Pertama Melalui Pembelajaran Kontekstual. Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika, 6(1), 129–140. Https://Doi.Org/10.31980/Mosharafa.V6i1.291

Mashuri, A. (2025). Hubungan Antara Kemampuan Penalaran Logis Dan Penyelesaian Masalah Matematika Dasar Pada Mahasiswa. Jurnal Jendela Pendidikan, 5(02), 399-405.

Nurmeidina, R., Lazwardi, A., & Ariyanti, I. (2020). Pengembangan Modul Teori Peluang Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Dan Disposisi Matematis. AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika, 9(2), 440–450. Https://Doi.Org/10.24127/Ajpm.V9i2.2732

OECD. (2023). PISA 2022 Results (Volume I): The State Of Learning And Equity In Education. OECD Publishing. Https://Doi.Org/10.1787/53f23881-En

Prihartini, N., Sari, P., & Hadi, I. (2020). Design Research: Mengembangkan Pembelajaran Konsep Peluang Dengan Pendekatan PMRI Pada Siswa Kelas IX. JRPMS: Jurnal Riset Pembelajaran Matematika Sekolah, 4(1), 1–8. Https://Doi.Org/10.21009/Jrpms.041.01

Radiusman. (2020). Studi Literasi: Pemahaman Konsep Siswa Pada Pembelajaran Matematika. Fibonacci: Jurnal Pendidikan Matematika Dan Matematika, 6(1), 1–8. Https://Doi.Org/10.24853/Fbc.6.1.1-8

Rammadan, A. S., & Budiman, A. (2022). Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas XI SMK Negeri 1 Rawamerta Pada Materi Peluang. Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika, 6(2), 1765–1773.

Rita Raya, Sulisawati, D. N., & Lutfiyah. (2020). Analysis Of Student Thinking Ability In The Topic Of Probability: A Descriptive Study Of Gender And Math Ability. International Journal Of Scientific And Technology Research, 9(3), 6274–6278.

Siregar, R. M. R., & Dewi, I. (2022). Peran Matematika Dalam Kehidupan Sosial Masyarakat. Scaffolding: Jurnal Pendidikan Islam Dan Multikulturalisme, 4(3), 77-89.

Sungkono, J., & Nugrahaningsih, K. (2021). Pembelajaran Teori Probabilitas Menggunakan R. Absis: Mathematics Education Journal, 2(1), 1–10. Https://Doi.Org/10.26714/Abumatika.V2i1.5534

Tam, V. T., Tuan, N. M., & Hai, N. D. (2024). Mathematics Online Digital Sources For Teaching And Learning Statistics And Probability. Journal Of Mathematics And Statistics Studies, 5(1), 01–10.

Zainudin, M., Utami, A. D., & Noviana, S. (2021). Analisis Kesulitan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Peluang Ditinjau Dari Koneksi Matematis. Suska Journal Of Mathematics Education, 7(1), 41–48. Https://Doi.Org/10.24014/Sjme.V7i1.12265