Jurnal Pendidikan Matematika Indonesia
Volum 11 Nomor 2 bulan September 2026 ; Page 182 - 196
p-ISSN: 2477-5967 e-ISSN: 2477-8443

Jurnal Pendidikan Matematika Indonesia is licensed under
A Creative Commons Attribution-Non Commercial 4.0 International License.

Tren Penelitian Kemampuan Berpikir Kritis Matematis pada Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (2020-2025) : Tinjauan Literatur Sistematis

Research Trends in Mathematical Critical Thinking on Three-Variable Linear Equation Systems (2020-2025): A Systematic Literature Review

Nenden Suryati[1]*, Iyam Maryati[2]

[1*,2] Program Studi Magister Pendidikan Matematika, Institut Pendidian Indonesia Garut

**Jalan Terusan Pahlawan No 32 Sukagalih, Tarogong Kidul, Garut, Indonesia*
nendensuryati19@gmail.com[1]*
iyammaryati81@gmail.com[2]

Received 8 February 2026; Received in revised form 2 March 2026; Accepted 9 April 2026

Kata Kunci :
berpikir kritis matematis; *systematic literature review*; sistem persamaan linear tiga variabel; pembelajaran matematika; aljabar

ABSTRAK

Kemampuan berpikir kritis matematis merupakan kompetensi penting dalam pembelajaran matematika, namun pada materi Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV) siswa masih mengalami kesulitan terutama pada pemodelan dan penarikan kesimpulan. Penelitian ini bertujuan mensintesis karakteristik penelitian, indikator berpikir kritis, kesulitan siswa, serta kecenderungan kontribusi pembelajaran terhadap kemampuan berpikir kritis matematis pada materi SPLTV. Penelitian menggunakan metode *Systematic Literature Review* (SLR) mengacu pada kerangka Triandini dan pedoman PRISMA 2020. Pencarian literatur melalui Google Scholar, DOAJ, dan ERIC pada periode 2020-2025 menghasilkan 247 artikel, dan 18 artikel memenuhi kriteria inklusi untuk dianalisis dengan *thematic synthesis*. Hasil kajian menunjukkan kesulitan utama siswa bukan pada manipulasi aljabar, tetapi pada proses kognitif tingkat tinggi, khususnya transformasi representasi verbal menjadi model sistem persamaan dan verifikasi konsistensi solusi. Indikator interpretasi dan analisis relatif dapat dicapai pada tahap pemodelan awal, sedangkan indikator evaluasi dan inferensi merupakan bagian paling sulit karena siswa cenderung tidak memeriksa kembali langkah penyelesaian maupun makna solusi. Pembelajaran berbasis masalah dan kontekstual lebih konsisten meningkatkan berpikir kritis dibanding pembelajaran prosedural karena mendorong aktivitas pemodelan, sementara penggunaan representasi visual dan media digital membantu siswa melakukan evaluasi solusi. Temuan ini menunjukkan bahwa pengembangan berpikir kritis pada SPLTV efektif ketika pembelajaran menekankan pemodelan situasi kontekstual, argumentasi matematis, dan refleksi solusi, sehingga memberikan implikasi praktis bagi guru untuk tidak hanya melatih prosedur eliminasi dan substitusi, tetapi juga aktivitas penalaran dan verifikasi jawaban.

Keywords *:*
mathematical critical thinking; systematic literature review; systems of linear equations in three variables; mathematics learning; algebra

ABSTRACT
Mathematical critical thinking is an essential competence in mathematics learning; however, students still encounter substantial difficulties when solving Three-Variable Linear Equation Systems (SPLTV), particularly in modelling and drawing conclusions. This study aims to synthesize research characteristics, critical thinking indicators, students' difficulties, and the contribution of instructional approaches to mathematical critical thinking in the SPLTV topic. The study employed a Systematic Literature Review (SLR) following the Triandini framework and PRISMA 2020 guidelines. Literature searching was conducted through Google Scholar, DOAJ, and ERIC for publications from 2020 to 2025, yielding 247 articles, of which 18 met the inclusion criteria and were analyzed using thematic synthesis. The findings indicate that students' main difficulties are not related to algebraic manipulation but to higher-order cognitive processes, particularly transforming verbal representations into a system of equations and verifying the consistency of solutions. Interpretation and analysis indicators tend to emerge during initial modelling, whereas evaluation and inference are the most difficult aspects because students rarely re-examine procedures or interpret the meaning of solutions. Problem-based and contextual learning more consistently support critical thinking development than procedural instruction by promoting modelling activities, while visual representations and digital media assist students in evaluating solutions. These findings suggest that fostering critical thinking in SPLTV requires learning activities emphasizing contextual modelling, mathematical reasoning, and solution verification rather than merely practicing elimination and substitution procedures.

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan proses sadar dan terencana untuk mengembangkan potensi siswa baik pada aspek pengetahuan, sikap, maupun keterampilan agar mampu berperan dalam kehidupan masyarakat serta menghadapi perubahan zaman (Amelia, 2023; UNESCO, 2018). Dalam konteks pembelajaran modern, pendidikan tidak lagi hanya berfungsi mentransfer pengetahuan, tetapi juga membentuk karakter, melatih penalaran, dan menumbuhkan kemampuan berpikir kritis sebagai bekal menghadapi perkembangan global (Nursyifa, 2019; Pare & Sihotang, 2023). Salah satu bidang studi yang memiliki peran penting dalam mengembangkan kemampuan tersebut adalah matematika. Melalui aktivitas pemecahan masalah dan penalaran logis, pembelajaran matematika melatih siswa berpikir sistematis, analitis, dan reflektif sehingga mampu menghadapi berbagai permasalahan kehidupan secara rasional.

Kemampuan berpikir kritis matematis menjadi landasan penting bagi siswa untuk memahami konsep secara mendalam dan menyelesaikan masalah secara bermakna. Siswa tidak hanya dituntut memperoleh jawaban benar, tetapi juga mampu menganalisis proses berpikir, mengevaluasi argumen, serta menarik kesimpulan berdasarkan bukti (Suwatno & Santoso, 2023; Zebua dkk., 2024). Ennis (1985), mengemukakan bahwa berpikir kritis meliputi indikator *Focus*, *Reason*, *Inference*, *Situation*, *Clarity*, dan *Overview*. Dalam pembelajaran matematika abad ke-21, kemampuan ini menjadi kompetensi esensial karena berkaitan dengan kemampuan memecahkan masalah kompleks dan membuat keputusan berbasis alasan (Rafiqoh, 2020; Saputra, 2024). Berdasarkan hal itu, pengembangan berpikir kritis matematis perlu dikaji melalui konteks materi yang benar-benar menuntut aktivitas penalaran. Dalam pembelajaran matematika, tuntutan tersebut paling nyata muncul pada materi aljabar karena siswa tidak hanya melakukan perhitungan, tetapi juga harus memodelkan hubungan antarbesaran secara simbolik dan memilih strategi penyelesaian yang tepat.

Sejumlah penelitian menunjukkan bahwa kajian berpikir kritis dalam aljabar sekolah lebih banyak dilakukan pada materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV). Pada konteks tersebut, siswa umumnya berfokus pada penerapan prosedur penyelesaian dan hubungan sederhana antarvariabel (Chirove & Ogbonnaya, 2021; Dahliahi & Asmara, 2025). Berbeda dengan SPLDV, Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV) menuntut integrasi beberapa representasi simbolik

secara simultan. Siswa harus memilih strategi penyelesaian, memeriksa konsistensi antarpersamaan, serta mengevaluasi kebenaran solusi yang diperoleh. Karakteristik ini menjadikan SPLTV lebih dekat dengan aktivitas penalaran tingkat tinggi dan pemecahan masalah nonrutin (Azira dkk., 2025; Dwiguningtyas dkk., 2025).

Pada pembelajaran SPLTV, siswa tidak hanya melakukan manipulasi aljabar, tetapi juga memodelkan situasi kontekstual, menafsirkan makna solusi, serta meninjau kembali kebenaran hasil yang diperoleh (Jupri & Drijvers, 2016; Lubis dkk., 2025). Proses tersebut menuntut penggunaan strategi seperti substitusi, eliminasi, maupun determinan secara fleksibel (Meylinda & Solahudin, 2025). Karakteristik tersebut menunjukkan bahwa SPLTV bukan sekadar materi aljabar lanjutan, melainkan konteks yang secara langsung melibatkan aktivitas analisis, inferensi, dan evaluasi yang merupakan inti dari berpikir kritis. Selain itu, keterlibatan beberapa variabel secara simultan berpotensi menimbulkan beban kognitif yang lebih tinggi sehingga siswa harus mempertimbangkan tidak hanya prosedur perhitungan, tetapi juga makna matematis dari solusi yang diperoleh (Fitri dkk., 2025; Tashtoush et al., 2023). Kondisi tersebut menjadikan SPLTV dipandang sebagai konteks yang relevan untuk mengkaji bagaimana kemampuan berpikir kritis matematis berkembang dalam pembelajaran.

Meskipun secara konseptual SPLTV berpotensi mendorong aktivitas analisis dan evaluasi, implementasi pembelajaran di kelas belum sepenuhnya mencerminkan potensi tersebut. Beberapa penelitian menunjukkan siswa masih mengalami kesulitan memahami konsep SPLTV karena pembelajaran cenderung bersifat prosedural. Siswa menghafal langkah penyelesaian tanpa memahami alasan matematis di balik setiap operasi, sehingga pemahaman yang terbentuk belum mendalam dan mudah terlupakan (Baskorowati, 2020; Hussein & Csíkos, 2023). Pendekatan pembelajaran yang lebih menekankan pada pencapaian hasil akhir dibandingkan proses berpikir siswa turut memperkuat kondisi tersebut (Islamy, 2025; Zendrato et al., 2024). Kondisi ini menyebabkan siswa mampu menyelesaikan soal rutin tetapi mengalami kesulitan ketika diberikan soal kontektual.

Di sisi lain, penelitian mengenai peningkatan kemampuan berpikir kritis pada materi SPLTV menunjukkan hasil yang tidak selalu konsisten. Beberapa studi melaporkan bahwa penerapan model pembelajaran berpusat pada siswa seperti *Problem-Based-Learning* (PBL) dan *Contextual Teaching and Learning* (CTL) mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis secara signifikan (Ady dkk., 2024; Rahmiati & Hendro, 2024). Namun penelitian lain menunjukkan bahwa meskipun model inovatif diterapkan, sebagian siswa tetap mengalami kesulitan terutama pada tahap penarikan kesimpulan dan evaluasi solusi. Kondisi ini berkaitan dengan pembelajaran yang cenderung prosedural, sehingga siswa mengikuti langkah algoritmik tanpa memahami alasan matematis di baliknya (Hutabarat dkk., 2024; Ruslandi dkk., 2025).

Perbedaan temuan tersebut menunjukkan adanya ketidakkonsistenan hasil penelitian mengenai pengembangan kemampuan berpikir kritis matematis pada materi SPLTV. Sebagian penelitian mengungkapkan peningkatan yang signifikan, sementara penelitian lain menunjukkan peningkatan yang terbatas dan masih ditemukannya kesulitan pada indikator analisis dan penarikan kesimpulan. Kondisi ini mengindikasikan bahwa efektivitas pembelajaran pada materi SPLTV belum dipahami secara komprehensif dan masih bersifat parsial antarpenelitian.

Kondisi tersebut juga diperkuat oleh karakter penelitian yang sebagian besar masih bersifat deskriptif dan berdiri sendiri, sehingga belum memberikan gambaran komprehensif mengenai arah penelitian, kecenderungan model pembelajaran, maupun kesulitan utama siswa pada materi SPLTV. Meskipun jumlah penelitian pada topik ini meningkat, bukti empiris yang tersedia masih terfragmentasi dan belum terintegrasi dalam suatu sintesis yang sistematis. Hingga saat ini belum ditemukan kajian *Systematic Literature Review* yang secara khusus mensintesis penelitian kemampuan berpikir kritis matematis pada materi SPLTV, sehingga hasil penelitian yang ada belum dapat digunakan sebagai rujukan pedagogis yang jelas bagi guru maupun peneliti dalam menentukan strategi pembelajaran yang tepat.

Keterbatasan tersebut menunjukkan perlunya kajian yang mampu mengintegrasikan temuan penelitian secara sistematis. Kajian literatur sistematis diperlukan untuk mengidentifikasi tren penelitian, membandingkan temuan antarstudi, serta menemukan kesenjangan penelitian yang masih terbuka (Luhgiatno et al., 2024; Wang et al., 2025). Melalui sintesis sistematis, konsistensi maupun perbedaan hasil penelitian dapat dianalisis secara lebih objektif sehingga memberikan dasar teoretis yang lebih kuat (Alif & Solihin, 2023). Oleh karena itu, *Systematic Literature Review* menjadi penting

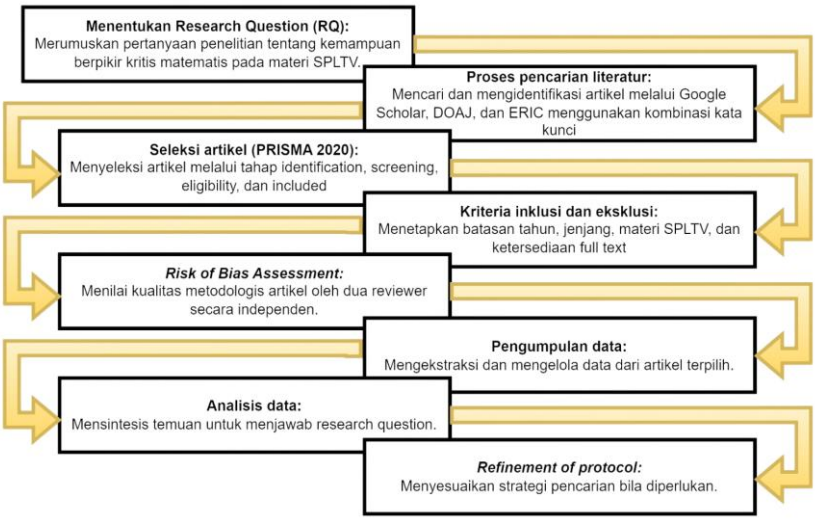
untuk memetakan bagaimana kemampuan berpikir kritis matematis dikaji dalam konteks SPLTV, model pembelajaran yang dominan digunakan, serta kendala konseptual yang dialami siswa.

Studi ini menyintesis hasil penelitian mengenai kemampuan berpikir kritis matematis pada pembelajaran Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV) periode 2020-2025 dengan menelaah beberapa aspek utama, yaitu karakteristik desain penelitian yang digunakan, indikator berpikir kritis yang dominan serta kesulitan yang paling sering dialami siswa dalam menyelesaikan SPLTV, dan model pembelajaran atau media yang diterapkan beserta kecenderungan efektivitasnya. Melalui pendekatan *Systematic Literature Review*, hasil kajian diharapkan dapat menjadi rujukan konseptual bagi guru dan peneliti dalam merancang pembelajaran SPLTV yang lebih mendukung perkembangan kemampuan berpikir kritis matematis (Anggriyani dkk., 2024).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode *Systematic Literature Review* (SLR), yaitu pendekatan penelitian sekunder yang dilakukan secara terstruktur untuk mengidentifikasi, mengevaluasi, dan mensintesis temuan penelitian empiris yang relevan dengan topik kajian. Berbeda dengan kajian literatur naratif, SLR menekankan prosedur pencarian yang transparan, replikatif, dan berbasis protokol sehingga mampu meminimalkan bias seleksi studi. Metode ini bertujuan memperoleh gambaran komprehensif mengenai arah penelitian, konsistensi temuan, serta kesenjangan penelitian yang masih terbuka (Latifah dkk., 2024).

Pelaksanaan SLR mengacu pada kerangka Triandini dkk. (2019) dan dipadukan dengan pedoman pelaporan PRISMA 2020 *(Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses)* untuk memastikan proses identifikasi, seleksi, dan pelaporan studi dilakukan secara transparan dan dapat direplikasi, yaitu sebagai berikut:



Gambar 1. Tahapan *Systematic Literature Review* (SLR)

Gambar 1 menunjukkan tahapan pelaksanaan *Systematic Literature Review* (SLR) yang mengacu pada kerangka Triandini et al. (2019) dan dipadukan dengan pedoman PRISMA 2020. Proses dimulai dari perumusan *research question*, dilanjutkan dengan pencarian literatur, seleksi artikel melalui tahapan PRISMA, penetapan kriteria inklusi dan eksklusi, hingga penilaian kualitas, pengumpulan data, dan analisis. Rangkaian tahapan tersebut bertujuan untuk memastikan proses penelusuran dan sintesis literatur dilakukan secara sistematis, transparan, dan dapat dipertanggungjawabkan.

Protokol penelitian disusun sebelum proses pencarian literatur untuk memastikan konsistensi dan meminimalkan bias seleksi. Protokol tersebut mencakup perumusan RQ, penentuan database, penyusunan strategi pencarian, serta penetapan kriteria inklusi dan eksklusi.

a. Menentukan *Research Question* (RQ)

Tahap pertama adalah merumuskan pertanyaan penelitian yang menjadi fokus utama dalam kajian literatur. Pertanyaan penelitian disusun berdasarkan tujuan utama studi ini, yaitu

untuk menelaah hasil-hasil penelitian terdahulu yang membahas kemampuan berpikir kritis matematis siswa pada materi Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV). Adapun rumusan *research question* (RQ) dalam penelitian ini meliputi:

- RQ1: Bagaimana karakteristik dan kecenderungan penelitian mengenai kemampuan berpikir kritis matematis pada materi Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV) selama periode 2020-2025?
- RQ2: Indikator berpikir kritis matematis apa yang paling sering muncul dan kesulitan apa yang paling dominan dialami siswa dalam menyelesaikan masalah SPLTV berdasarkan hasil penelitian sebelumnya?
- RQ3: Pendekatan, model pembelajaran, atau media apa yang digunakan dalam pembelajaran SPLTV, serta bagaimana kecenderungan kontribusinya terhadap pengembangan kemampuan berpikir kritis matematis siswa?

b. *Search Process* (Proses Pencarian Literatur)

Pada tahap ini, pencarian literatur dilakukan secara sistematis melalui beberapa basis data ilmiah, yaitu Google Scholar, DOAJ *(Directory of Open Access Journals)*, dan ERIC *(Education Resources Information Center)* pada November 2025 dengan membatasi rentang publikasi antara tahun 2020 hingga 2025. Penggunaan lebih dari satu basis data dilakukan untuk mengurangi bias seleksi dan meningkatkan cakupan literatur, karena setiap database memiliki kebijakan indeksasi dan cakupan jurnal yang berbeda.

Google Scholar digunakan sebagai mesin pencarian awal untuk menjaring literatur yang luas, sedangkan DOAJ dan ERIC digunakan untuk memastikan artikel yang dipilih berasal dari jurnal ilmiah yang terkurasi pada bidang pendidikan. Proses pencarian pada Google Scholar dibantu aplikasi *Publish or Perish* untuk mempermudah identifikasi metadata artikel.

Strategi pencarian disusun berdasarkan fokus penelitian menggunakan kombinasi kata kunci dalam bahasa Indonesia dan Inggris, yaitu "berpikir kritis matematis", *"mathematical critical thinking"*, *"algebraic reasoning"*, *"systems of linear equations"*, *"three-variable linear equations"*, dan "SPLTV". Kata kunci tersebut dikombinasikan menggunakan operator Boolean AND dan OR dengan struktur pencarian: (*"mathematical critical thinking"* OR "berpikir kritis matematis") AND (*"systems of linear equations"* OR *"three-variable linear equations"* OR "SPLTV").

Pencarian dilakukan pada seluruh field (title, abstract, dan keyword) pada masing-masing basis data. Proses pencarian terakhir dilakukan pada November 2025 sehingga seluruh artikel yang diterbitkan hingga tanggal tersebut berpeluang teridentifikasi. Strategi pencarian yang sama diterapkan pada setiap basis data dengan penyesuaian format query sesuai karakteristik masing-masing database. Artikel yang diperoleh dari Google Scholar tidak langsung disertakan, tetapi terlebih dahulu diverifikasi kesesuaiannya dengan kriteria inklusi, termasuk jenis publikasi jurnal ilmiah, ketersediaan teks lengkap, serta kejelasan metode penelitian. Proses ini dilakukan untuk meminimalkan kemungkinan masuknya artikel non-ilmiah atau tidak terindeks.

Hasil pencarian awal kemudian diseleksi berdasarkan relevansi judul dan abstrak sebelum dilakukan peninjauan teks lengkap. Seluruh artikel yang memenuhi kriteria awal diekspor dan dikelola menggunakan perangkat lunak manajemen referensi untuk mengidentifikasi serta menghapus duplikasi sebelum memasuki tahap seleksi berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi.

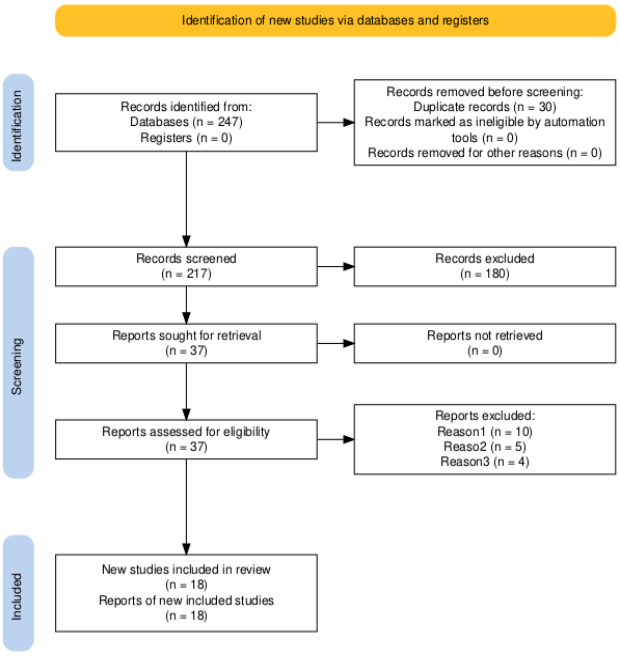
c. Proses Seleksi Artikel Berdasarkan PRISMA 2020

Proses seleksi artikel mengikuti pedoman PRISMA 2020 *(Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses)* yang terdiri atas tahap *identification*, *screening*, *eligibility*, dan *included.* Pada tahap *identification*, seluruh artikel yang diperoleh dari setiap database dikompilasi dan dilakukan penghapusan duplikasi menggunakan perangkat lunak manajemen referensi.

Jumlah artikel yang diperoleh dari seluruh basis data sebanyak 247 artikel. Setelah proses penghapusan duplikasi serta penyaringan judul dan abstrak, jumlah artikel berkurang secara bertahap hingga diperoleh 18 artikel yang memenuhi seluruh kriteria inklusi dan kualitas.

Tahap *screening* dilakukan dengan menelaah judul dan abstrak berdasarkan kesesuaian topik, populasi, dan konteks pembelajaran matematika. Artikel dieliminasi apabila tidak membahas kemampuan berpikir kritis matematis atau tidak berkaitan dengan materi SPLTV. Tahap *eligibility* dilakukan melalui pembacaan teks lengkap untuk menilai kesesuaian metodologi

penelitian dengan fokus kajian. Alur seleksi dari 247 artikel awal hingga 18 artikel akhir divisualisasikan dalam diagram alir PRISMA.



Gambar 2. Diagram PRISMA 2020

d. *Inclusion and Exclusion Criteria*

Tahap berikutnya adalah menentukan kriteria inklusi dan eksklusi sebagai dasar seleksi artikel yang akan dianalisis. Langkah ini bertujuan agar hanya artikel yang relevan, valid, dan memenuhi standar kualitas tertentu yang digunakan dalam kajian. Kriteria inklusi dan eksklusi ditetapkan berdasarkan kesesuaian dengan fokus penelitian, yaitu kemampuan berpikir kritis matematis pada materi SPLTV. Rincian kriteria tersebut disajikan pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Kriteria Inklusi Ekslusi

Kriteria Inklusi	Kriteria Ekslusi
Artikel yang diterbitkan antara tahun 2020-2025	Artikel yang diterbitkan sebelum tahun 2020.
Penelitian yang membahas kemampuan berpikir kritis matematis pada konteks pembelajaran matematika, khususnya pada materi SPLTV.	Artikel yang tidak membahas kemampuan berpikir kritis matematis atau tidak terkait dengan materi SPLTV.
Siswa jenjang SMA/sederajat yang mempelajari materi SPLTV.	Penelitian pada jenjang SD, SMP, atau mahasiswa.
Artikel jurnal ilmiah terindeks nasional atau internasional	Skripsi, tesis, disertasi, atau prosiding
Artikel dapat diakses secara penuh *(full text)* dan memuat informasi tentang metode, hasil, dan pembahasan penelitian.	Artikel yang hanya tersedia dalam bentuk abstrak atau tidak dapat diakses secara penuh.

e. *Quality Assessment* (QA)

Penilaian kualitas studi dilakukan melalui *Risk of Bias Assessment* untuk menilai validitas metodologis setiap penelitian yang dianalisis. Penilaian difokuskan pada aspek desain penelitian, kejelasan instrumen pengukuran kemampuan berpikir kritis matematis, prosedur analisis data, serta kelengkapan pelaporan hasil.

Setiap artikel dinilai menggunakan lima indikator dengan skor 1 apabila memenuhi kriteria dan 0 apabila tidak memenuhi. Skor maksimum adalah 5. Artikel dinyatakan memiliki risiko bias rendah dan layak disintesis apabila memperoleh skor minimal ≥ 4.

Penilaian dilakukan oleh dua penilai secara independen menggunakan instrumen yang sama. Masing-masing penilai melakukan penilaian tanpa saling mengetahui hasil penilaian penilai lainnya. Hasil penilaian kemudian dibandingkan, dan apabila terdapat perbedaan skor pada suatu

artikel, dilakukan diskusi hingga tercapai kesepakatan. Skor akhir yang digunakan dalam analisis merupakan hasil konsensus kedua penilai. Rincian indikator penilaian disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Kriteria *Risk of Bias Assessment*

Kode	Indikator Penilaian	Deskripsi Penilaian	Skor
RoB1	Kejelasan tujuan penelitian	Tujuan penelitian dinyatakan secara eksplisit dan selaras dengan fokus kajian	1
RoB2	Kesesuaian desain penelitian	Desain penelitian sesuai dengan tujuan dan pertanyaan penelitian	1
RoB3	Kejelasan instrumen pengukuran	Instrumen pengukuran kemampuan berpikir kritis matematis dijelaskan dengan memadai	1
RoB4	Prosedur analisis data	Teknik analisis data dijelaskan secara sistematis dan relevan dengan jenis data	1
RoB5	Kelengkapan pelaporan hasil	Hasil dan pembahasan disajikan secara sistematis dan dapat ditelusuri	1

f. *Data Collection*

Tahap ini peneliti mengumpulkan berbagai data. Data sekunder berupa artikel penelitian empiris yang diperoleh dari Google Scholar, DOAJ, dan ERIC, kemudian dikelola menggunakan perangkat lunak manajemen referensi untuk proses deduplikasi, pengkodean data, dan dokumentasi studi.

g. *Data analysis*

Pada tahap ini, seluruh artikel yang telah dikumpulkan dan memenuhi kriteria kualitas dianalisis secara mendalam untuk menjawab pertanyaan penelitian *(Research Questions).* Analisis data dilakukan menggunakan *thematic synthesis*, yaitu mengelompokkan temuan penelitian berdasarkan indikator berpikir kritis, karakteristik kesulitan siswa, serta pendekatan pembelajaran yang digunakan. Pendekatan ini memungkinkan integrasi temuan kualitatif dan kuantitatif sehingga pola hubungan antarvariabel penelitian dapat diidentifikasi.

h. *Refinement of Protocol*

Refinement protokol dilakukan pada tahap awal *screening* setelah proses identifikasi literatur. Pada tahap tersebut ditemukan variasi istilah dalam artikel internasional yang menggunakan frasa *"three-variable linear equations"* sebagai padanan dari Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV). Oleh karena itu, kata kunci tersebut ditambahkan dalam strategi pencarian untuk memastikan kelengkapan cakupan literatur.

Refinement ini dilakukan sebelum tahap *eligibility* dan tidak mengubah *research question* maupun kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditetapkan dalam protokol awal. Penyesuaian hanya bersifat teknis pada strategi pencarian untuk meningkatkan akurasi hasil identifikasi artikel.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan proses identifikasi dan seleksi literatur diperoleh 18 artikel yang relevan dengan kajian kemampuan berpikir kritis matematis pada materi Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV). Artikel-artikel tersebut tidak hanya dirangkum secara individual, tetapi dianalisis secara komparatif untuk menemukan pola penelitian, karakteristik kesulitan berpikir siswa, serta kecenderungan pendekatan pembelajaran yang digunakan. Melalui proses sintesis ini, kajian tidak berfokus pada hasil tiap penelitian secara terpisah, melainkan pada keterkaitan temuan antarpenelitian sehingga diperoleh gambaran konseptual mengenai bagaimana kemampuan berpikir kritis muncul dan berkembang dalam pembelajaran SPLTV.

Secara konseptual, sintesis dilakukan dengan mengelompokkan temuan penelitian ke dalam tema-tema utama, yaitu karakteristik penelitian, indikator berpikir kritis yang muncul, pola kesulitan siswa, serta mekanisme kontribusi pembelajaran terhadap perkembangan berpikir kritis matematis. Pendekatan ini memungkinkan interpretasi lintas penelitian, sehingga hasil tidak hanya menunjukkan apa yang ditemukan setiap studi, tetapi juga menjelaskan pola hubungan antar temuan. Ringkasan hasil sintesis disajikan pada tabel berikut.

Tabel 3. Sintesis Penelitian (2020-2025)

Aspek Sintesis	Hasil Rekapitulasi
Jumlah artikel	18 artikel
Distribusi tahun	2021 (2), 2022 (4), 2023 (4), 2024 (8)
Desain dominan	Deskriptif kualitatif (paling banyak); diikuti R&D; sedikit eksperimen; 1 SLR
Jenjang subjek dominan	Kelas X SMA/SMK
Indikator paling sering muncul	Interpretasi, Analisis, Evaluasi, Inferensi (berbasis Facione); beberapa menggunakan FRISCO dan HOTS (C4–C6)
Kesulitan paling dominan	Kesalahan pemodelan SPLTV; tidak memahami soal cerita; kesalahan eliminasi/substitusi; tidak menuliskan/menarik kesimpulan
Pendekatan/model yang paling sering digunakan	Tes uraian/*open-ended*; R&D media/LKPD; PBL berbasis STEM; pembelajaran kontekstual
Jenis kontribusi terhadap berpikir kritis	Mayoritas memetakan kemampuan (rendah-sedang); intervensi (PBL, kontekstual, LKPD, media digital) menunjukkan peningkatan (kategori sedang atau signifikan)

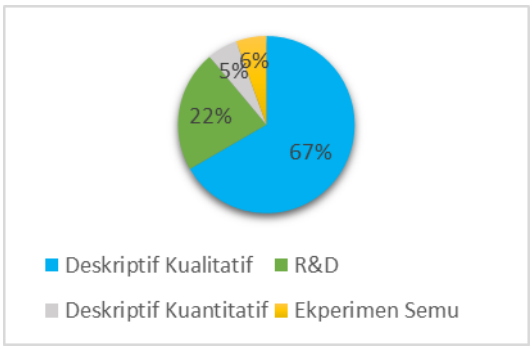
***Research Question* 1.** Bagaimana karakteristik dan kecenderungan penelitian mengenai kemampuan berpikir kritis matematis pada materi SPLTV selama periode 2020–2025?

Berdasarkan hasil analisis terhadap 18 artikel yang memenuhi kriteria inklusi, penelitian mengenai kemampuan berpikir kritis matematis pada materi Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV) menunjukkan perkembangan yang meningkat dalam lima tahun terakhir. Studi-studi tersebut tidak hanya memetakan kemampuan siswa, tetapi juga mulai mengembangkan perangkat pembelajaran dan intervensi yang berorientasi pada kemampuan berpikir tingkat tinggi. Karakteristik dasar studi yang dianalisis disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Karakteristik Studi Primer Penelitian Kemampuan Berpikir Kritis Matematis pada Materi SPLTV (2020-2025)

Penulis	Tahun	Desain Penelitian	Subjek Penelitian
Raudhah dkk.	2021	Deskriptif kualitatif	30 siswa kelas X SMA
Benyamin dkk.	2021	Deskriptif kualitatif	31 siswa kelas X SMA
Astuti dkk.	2022	Deskriptif kualitatif	3 siswa kelas X SMA
Bernando dkk.	2022	Deskriptif kualitatif	20 siswa kelas X SMA
Syafitri dkk.	2022	Deskriptif kualitatif	30 siswa kelas X SMA
Wulandari dkk.	2022	Deskriptif kualitatif	7 siswa kelas X SMA
Simanullang dkk.	2023	Deskriptif kuantitatif	33 siswa kelas X SMA
Natassya dkk.	2023	Deskriptif kualitatif	3 siswa kelas XI SMA
Yuliana & Miatun	2023	Deskriptif kualitatif	6 siswa kelas X SMK
Nopyanti dkk.	2023	Eksperimen semu	66 siswa kelas X SMA
Priyanto dkk.	2024	R&D (model 4D)	35 siswa kelas X SMA
Astuti dkk.	2024	R&D (ADDIE)	Siswa kelas X SMA
Munaroh & Effendi	2024	Deskriptif kualitatif	36 siswa kelas X SMA
Halim dkk.	2024	Kualitatif deskriptif	14 siswa kelas X SMA
Agustina dkk.	2024	R&D (ADDIE)	55 siswa kelas X SMA
Faiziyah & Putra	2024	Kualitatif deskriptif	3 siswa kelas X SMA
Rahmawati dkk.	2024	R&D (3D)	19 siswa kelas X SMK
Irfiani dkk.	2024	Deskriptif kualitatif	Siswa kelas X SMA

Secara umum, pendekatan penelitian didominasi desain deskriptif kualitatif yang bertujuan mengidentifikasi profil berpikir kritis matematis siswa dan menganalisis kesulitan penyelesaian SPLTV. Penelitian pengembangan (R&D) mulai muncul melalui pembuatan media pembelajaran, LKPD, dan asesmen, sedangkan penelitian eksperimen dengan kelompok kontrol masih terbatas. Distribusi jenis desain penelitian disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Distribusi Jenis Penelitian

Penelitian dilakukan pada jenjang SMA/SMK, terutama kelas X yang menunjukkan bahwa SPLTV diposisikan sebagai konteks pembelajaran yang menuntut pemahaman situasi masalah, pembentukan model matematika, dan penarikan kesimpulan logis. Secara keseluruhan, lanskap penelitian pada periode 2020-2025 masih didominasi kajian eksploratif yang berfokus pada pemetaan kemampuan dan kesulitan siswa. Penelitian intervensi mulai berkembang, namun jumlahnya belum cukup untuk menghasilkan bukti empiris yang kuat mengenai efektivitas pembelajaran. Hal ini menunjukkan bahwa penelitian kemampuan berpikir kritis matematis pada materi SPLTV masih berada pada tahap eksplorasi konseptual, yaitu lebih banyak mengungkap bagaimana siswa berpikir daripada menguji bagaimana pembelajaran memengaruhi proses berpikir tersebut.

***Research Question* 2.** Indikator berpikir kritis matematis apa yang paling sering muncul dan kesulitan apa yang paling dominan dialami siswa dalam menyelesaikan masalah SPLTV?

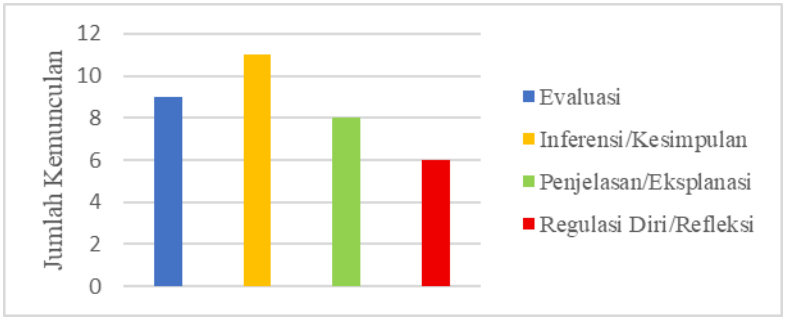
Berdasarkan hasil sintesis data penelitian, indikator berpikir kritis matematis yang paling sering digunakan dalam kajian SPLTV adalah interpretasi, analisis, evaluasi, dan inferensi, yang umumnya merujuk pada kerangka Facione. Beberapa penelitian menggunakan indikator FRISCO maupun kategori HOTS (C4-C6), namun secara konseptual seluruhnya mengarah pada empat kemampuan utama, yaitu memahami informasi masalah, membangun model matematika, mengevaluasi prosedur penyelesaian, dan menarik kesimpulan logis. Rangkuman indikator yang dianalisis pada setiap penelitian disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Analisis Indikator Kemampuan Berpikir Kritis

Penulis	Indikator Berpikir Kritis	Kesulitan Siswa pada SPLTV
Raudhah dkk.	FRISCO*: Focus, Reason, Inference, Situation, Clarity, Overview*	tidak memahami soal; kesalahan model matematika; kesalahan eliminasi/substitusi; kesimpulan tidak tepat
Benyamin dkk.	Facione (Interpretasi, Analisis, Evaluasi, Inferensi, Eksplanasi, Regulasi diri)	salah pemisalan; salah membuat model matematika; salah menyelesaikan soal kontekstual
Astuti dkk.	Tidak dilaporkan	tidak memahami konsep SPLTV; nilai belajar rendah sebelum penggunaan media
Bernando dkk.	Tidak dilaporkan	salah memahami soal; gagal membuat model matematika; salah prosedur; tidak menuliskan jawaban akhir
Syafitri dkk.	Generalisasi, identifikasi, pemodelan, deduksi, penjelasan	tidak mampu merumuskan model matematika; tidak memahami soal kontektual, tidak mencapai indikator berpikir kritis
Wulandari dkk.	Interpretasi, Analisis, Evaluasi, Kesimpulan, Penjelasan, Regulasi diri	tidak melanjutkan eliminasi; berhenti sebelum kesimpulan
Simanullang dkk.	Penjelasan, keterampilan dasar, strategi, penejlasan lebih lanjut, dan kesimpulan	tidak memahami soal cerita; salah pemisalan variabel; salah metode; hanya mampu mengerjakan soal yang sama dengan contoh
Natassya dkk.	Facione (Interpretasi, Analisis, Evaluasi, Inferensi,	tidak menuliskan pertanyaan; kesimpulan salah; penyelesaian tidak lengkap; kesalahan

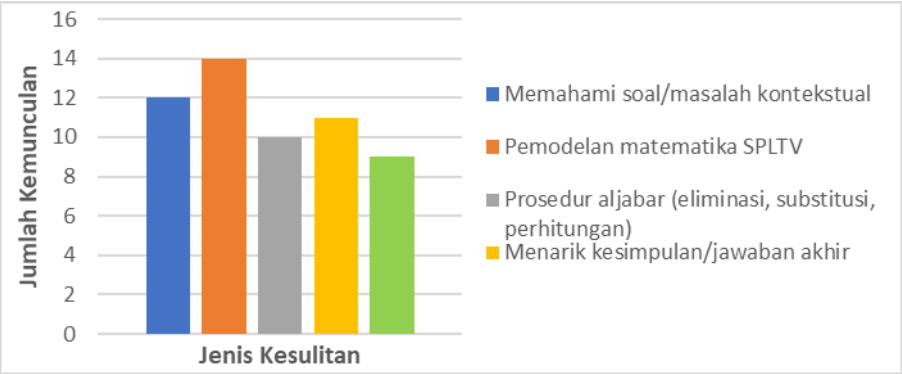
Penulis	Indikator Berpikir Kritis	Kesulitan Siswa pada SPLTV
	Eksplanasi, Regulasi diri)	perhitungan; tidak memberi alasan; tidak melakukan verifikasi jawaban
Yuliana & Miatun	Interpretasi, analisis, evaluasi, inferensi	salah memahami informasi; salah membuat model matematika; tidak menulis kesimpulan
Nopyanti dkk.	Penjelasan dasar, keterampilan dasar, menarik kesimpulan	Salah membuat model matematika; gagal menyelesaikan masalah kontekstual, jawaban belum sesuai indikator berpikir kritis
Priyanto dkk.	Pengolahan informasi, evaluasi penalaran, refleksi, keputusan	sulit memahami soal cerita; jawaban tidak berkembang
Astuti dkk.	Facione (Interpretasi, Analisis, Evaluasi, Inferensi, Eksplanasi, Regulasi diri)	kesalahan pemodelan SPLTV; tidak menentukan strategi; kesalahan eliminasi; tidak menarik kesimpulan; tidak memberi alasan hasil; tidak meninjau kembali jawaban
Munaroh & Effendi	Tidak dilaporkan	tidak menemukan jawaban akhir; salah prosedur; kesulitan eliminasi/substitusi
Halim dkk.	HOTS (C4–C6)	Keliru memahami soal, salah model matematika; salah perhitungan; salah emmbuat kesimpulan akhir
Agustina dkk.	Analisis, sintesis, pemecahan masalah, evaluasi	Belum bisa menemukan konsep secara mandiri, sulit emmahami soal kontekstual
Faiziyah & Putra	Interpretasi, analisis, evaluasi, inferensi	salah menuliskan diketahui; salah membuat model matematika; tidak menarik kesimpulan
Rahmawati dkk.	Tidak dilaporkan	bingung langkah awal; tidak memahami penyelesaian SPLTV, pemebelajaran berpusat pada guru tanpa media
Irfiani dkk.	Facione (Interpretasi, Analisis, Evaluasi, Inferensi, Eksplanasi, Regulasi diri)	kesalahan pemodelan SPLTV; tidak menentukan strategi; kesalahan eliminasi; tidak menarik kesimpulan; tidak memberi alasan hasil; tidak meninjau kembali jawaban

Perbandingan antarpenelitian menunjukkan bahwa indikator interpretasi dan analisis muncul paling dominan pada tahap awal penyelesaian SPLTV, yaitu ketika siswa memahami informasi dan membentuk model matematika. Sebaliknya, indikator evaluasi dan inferensi muncul pada tahap akhir, yaitu saat siswa memeriksa langkah penyelesaian dan menafsirkan solusi yang diperoleh. Distribusi kemunculan indikator disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Diagram Kemunculan Indikator Berpikir Kritis Matematis

Selain indikator, penelitian juga menunjukkan pola kesulitan siswa yang relatif seragam. Kesulitan yang paling dominan adalah ketidakmampuan membangun model matematika SPLTV dari soal cerita. Siswa sering tidak memahami informasi diketahui dan ditanyakan, melakukan kesalahan dalam proses eliminasi atau substitusi, serta tidak menuliskan kesimpulan akhir secara tepat. Jenis kesulitan siswa disajikan pada Gambar 5.



Gambar 5. Jenis Kesulitan Siswa

Keterkaitan antara indikator dan kesulitan menunjukkan pola yang konsisten. Kelemahan pada interpretasi berkaitan dengan kesalahan memahami informasi kontekstual, kelemahan pada analisis tampak pada kegagalan membentuk sistem persamaan, sedangkan kelemahan pada evaluasi dan inferensi muncul pada ketidakmampuan memeriksa prosedur dan menarik kesimpulan logis. Hal ini menunjukkan bahwa hambatan utama siswa pada SPLTV terjadi pada proses transformasi representasi verbal ke model aljabar dan verifikasi solusi.

Dalam konteks ini, kesulitan penyelesaian SPLTV tidak terutama disebabkan oleh operasi aljabar, melainkan oleh tuntutan proses kognitif tingkat tinggi. Siswa harus menginterpretasikan situasi kontekstual, menentukan variabel, membangun sistem persamaan simultan, serta mengevaluasi konsistensi solusi. Setiap tahap berkaitan langsung dengan indikator berpikir kritis, sehingga kegagalan menyelesaikan SPLTV mencerminkan hambatan berpikir kritis matematis, bukan sekadar kesalahan perhitungan.

***Research Question* 3.** Pendekatan, model pembelajaran, atau media apa yang digunakan serta bagaimana kecenderungan kontribusinya terhadap pengembangan kemampuan berpikir kritis matematis siswa?

Berdasarkan hasil sintesis data penelitian, pendekatan pembelajaran yang digunakan dalam kajian kemampuan berpikir kritis matematis pada materi SPLTV dapat dikelompokkan menjadi dua kategori, yaitu penelitian non-intervensi dan penelitian intervensi. Penelitian non-intervensi berfokus pada pemetaan kemampuan siswa melalui tes uraian, soal *open-ended*, serta analisis kesalahan, sedangkan penelitian intervensi melibatkan penerapan model pembelajaran, pengembangan perangkat, maupun penggunaan media pembelajaran. Pemetaan pendekatan dan media pembelajaran yang digunakan dalam penelitian disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Model dan Kontribusi terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis

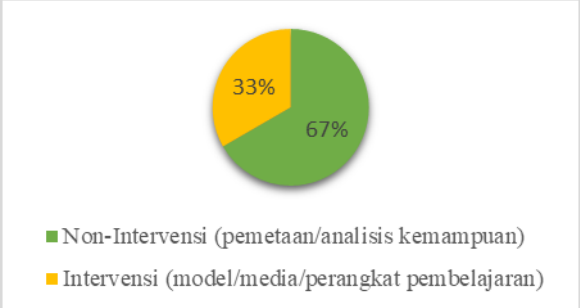
Penulis	Model/Media Pembelajaran	Kontribusi terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis
Raudhah dkk.	Analisis indikator FRISCO	Mengidentifikasi kesalahan pada pemodelan, penalaran, dan penarikan kesimpulan
Benyamin dkk.	Tes & wawancara	Kemampuan berpikir kritis matematis siswa kategori rendah
Astuti dkk.	Soal open-ended SPLTV	Perbedaan ketercapaian indikator kemampuan berpikir kritis berdasarkan AQ
Bernando dkk.	Analisis kesalahan Newman	Kesalahan dominan pada memahami dan memodelkan masalah SPLTV
Syafitri dkk.	PBL berbasis STEM	Meningkatkan ketercapaian indikator kemampuan berpikir kritis (73% siswa tuntas)
Wulandari dkk.	Tes & ARP (AQ)	AQ tinggi berkorelasi dengan kemampuan berpikir kritis matematis tinggi
Simanullang dkk.	Tes uraian SPLTV	Rata-rata kemampuan berpikir kritis matematis rendah (37,91%)
Natassya dkk.	Open-ended & motivasi	Motivasi tinggi memenuhi seluruh indikator kemampuan berpikir kritis

Penulis	Model/Media Pembelajaran	Kontribusi terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis
Yuliana & Miatun	Tes & self-efficacy	Self-efficacy tinggi memenuhi lebih banyak indikator kemampuan berpikir kritis
Nopyanti dkk.	Pembelajaran kontekstual	Berpengaruh signifikan terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis
Priyanto dkk.	Asesmen kontekstual SPLTV	Instrumen mampu mengukur dan melatih penalaran berpikir kritis matematis
Astuti dkk.	Media papan SPLTV	Meningkatkan jumlah siswa yang mampu menyelesaikan soal SPLTV
Munaroh & Effendi	Analisis gaya belajar	Kemampuan berpikir kritis matematis rendah dan berbeda antar gaya belajar
Halim dkk.	Tes HOTS SPLTV	Siswa kemampuan rendah belum memenuhi indikator analisis dan evaluasi
Agustina dkk.	LKPD etnomatematika	Meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis (N-Gain sedang, 0,48)
Faiziyah & Putra	Tes & kemampuan awal	Kemampuan awal tinggi menghasilkan indikator berpikir kritis lebih lengkap
Rahmawati dkk.	E-book Discovery Learning	Media efektif meningkatkan capaian kemampuan berpikir kritis matematis
Irfiani dkk.	Kajian AQ	Adversity Quotient berpengaruh positif terhadap kemampuan berpikir kritis matematis

Penelitian non-intervensi menunjukkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa masih rendah hingga sedang, terutama pada pemodelan masalah dan penarikan kesimpulan. Sebaliknya, penelitian intervensi menunjukkan kecenderungan peningkatan kemampuan berpikir kritis. Sintesis lintas penelitian menunjukkan bahwa kontribusi pembelajaran tidak terutama ditentukan oleh jenis model, tetapi oleh kesesuaiannya dengan tuntutan kognitif SPLTV. Penyelesaian SPLTV menuntut siswa mengubah situasi kontekstual menjadi sistem persamaan simultan dan memverifikasi solusi. Aktivitas pemodelan pada pembelajaran berbasis masalah dan kontekstual mendukung perkembangan interpretasi dan analisis, sedangkan penggunaan media dan representasi visual membantu proses evaluasi dan inferensi karena siswa dapat memeriksa kembali konsistensi solusi.

Pada pembelajaran prosedural, siswa cenderung langsung melakukan eliminasi atau substitusi tanpa memahami hubungan antarvariabel sehingga mengalami kesulitan pada tahap evaluasi dan penarikan kesimpulan. Hal ini menunjukkan bahwa hambatan berpikir kritis pada SPLTV berkaitan dengan proses pemodelan dan verifikasi solusi, bukan dengan operasi aljabar semata.

Perbandingan kontribusi penelitian intervensi dan non-intervensi disajikan pada Gambar 6.



Gambar 6. Perbandingan Kontribusi Penelitian Intervensi dan Non-Intervensi

Secara keseluruhan, pembelajaran yang melibatkan eksplorasi masalah kontekstual, aktivitas pemodelan, dan penggunaan representasi visual lebih mendukung perkembangan kemampuan berpikir kritis matematis karena selaras dengan karakteristik kognitif penyelesaian SPLTV. Aktivitas tersebut membantu siswa menghubungkan informasi verbal dengan model aljabar serta meninjau kembali kebenaran solusi yang diperoleh. Dengan demikian, kontribusi pembelajaran tidak hanya tampak pada

peningkatan hasil, tetapi terutama pada kemampuan siswa menjelaskan alasan, mengevaluasi langkah penyelesaian, dan menarik kesimpulan secara logis.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil *Systematic Literature Review* terhadap 18 artikel periode 2020-2025, penelitian kemampuan berpikir kritis matematis pada materi Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV) menunjukkan peningkatan jumlah publikasi, namun masih didominasi studi deskriptif yang berfokus pada pemetaan kemampuan siswa. Penelitian intervensi mulai berkembang, tetapi bukti empiris mengenai efektivitas pembelajaran masih terbatas dan belum konsisten antarpenelitian.

Sintesis temuan menunjukkan bahwa kesulitan utama siswa pada SPLTV tidak terletak pada operasi aljabar, melainkan pada proses kognitif tingkat tinggi, khususnya transformasi representasi verbal ke model aljabar serta verifikasi konsistensi solusi. Indikator interpretasi dan analisis muncul pada tahap pemodelan masalah, sedangkan evaluasi dan inferensi muncul pada tahap pemeriksaan prosedur dan penarikan kesimpulan. Dengan demikian, pengembangan kemampuan berpikir kritis matematis pada SPLTV berkaitan erat dengan aktivitas pemodelan dan peninjauan kembali solusi, bukan sekadar penyelesaian prosedural.

Secara konseptual, hasil kajian ini mengarah pada proposisi bahwa efektivitas pembelajaran pada materi SPLTV tidak terutama ditentukan oleh jenis model pembelajaran tertentu, tetapi oleh kesesuaian aktivitas belajar dengan tuntutan kognitif materi. Pembelajaran berbasis masalah, kontekstual, dan penggunaan representasi visual efektif karena memfasilitasi proses interpretasi, analisis, evaluasi, dan inferensi secara berurutan selama penyelesaian sistem persamaan simultan.

Saran

Berdasarkan hasil kajian, pembelajaran SPLTV perlu dirancang tidak hanya berfokus pada prosedur eliminasi dan substitusi, tetapi menekankan aktivitas pemodelan masalah kontekstual, penjelasan alasan matematis, serta pemeriksaan kembali konsistensi solusi melalui pembelajaran berpusat pada siswa dengan dukungan representasi visual dan media interaktif. Penelitian selanjutnya disarankan memperbanyak studi eksperimen atau kuasi eksperimen untuk menguji efektivitas pembelajaran terhadap kemampuan berpikir kritis matematis, termasuk integrasi teknologi digital dan kecerdasan buatan (AI) yang berpotensi membantu proses pemodelan dan verifikasi solusi. Selain itu, diperlukan pengembangan instrumen asesmen berpikir kritis yang lebih terstruktur serta perangkat pembelajaran berbasis soal kontekstual terbuka agar kemampuan interpretasi, analisis, evaluasi, dan inferensi siswa pada materi SPLTV dapat diukur dan dibandingkan secara lebih konsisten antarpenelitian.

DAFTAR PUSTAKA

Ady, W. N., Muhajir, S. N., & Irvani, A. I. (2024). Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA melalui Model Problem Based Learning Berbantuan Permainan Tradisional. *Jurnal Pendidikan MIPA*, *14*(3), 772–785. https://doi.org/10.37630/jpm.v14i3.1775

Alif, M., & Solihin, O. (2023). Kajian Tinjauan Literatur dalam Penelitian Sosial. *Jurnal Signal*, *11*(2), 168–304.https://jurnal.ugj.ac.id/index.php/signal

Amelia, U. (2023). Tantangan Pembelajaran Era Society 5.0 dalam Perspektif Manajemen Pendidikan. *Al-Marsus: Jurnal Manajemen Pendidikan Islam*, *1*(1), 68. https://doi.org/10.30983/al-marsus.v1i1.6415

Anggriyani, M., Syaharuddin, S., Mandailina, V., Abdillah, A., & Mahsup, M. (2024). Penggunaan Teknologi Pendidikan Matematika : Tren dan Tantangan dalam Pembelajaran. *SEMANTIK: Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika*, *2*(November), 348–372.https://journal.ummat.ac.id/index.php/semantik

Azira, M., Murni, A., & Roza, Y. (2025). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis dalam Menyelesaikan Soal pada Materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel. *Juring (Journal for Research in Mathematics Learning)*, *8*(3), 309–322.https://doi.org/10.24014/juring.v8i3.37260

Baskorowati, H. (2020). Studi Kasus Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita Matematika Materi Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel di SMA Negeri 1 Cerme.

MATHEdunesa: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika, *9*(3). https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/mathedunesa

Chirove, M., & Ogbonnaya, U. I. (2021). The relationship between grade 11 learners' procedural and conceptual knowledge of algebra. *JRAMathEdu (Journal of Research and Advances in Mathematics Education)*, *6*(4), 368–387. https://doi.org/10.23917/jramathedu.v6i4.14785

Dahliahi, J., & Asmara, A. (2025). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas X Dalam Menyelesaikan Soal SPLTV. *Journal of Artificial Intelligence and Digital Business (RIGGS)*, *4*(4), 9945–9953.https://doi.org/10.31004/riggs.v4i4.5380

Dwiningtyas, A. A., Kusumaningrum, B., Agustio, D., Istiqomah, Arigiyanti, T. A., & Ayuningtyas, A. D. (2023). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita Sistem Persamaan Linear Dua Variabel. *Jurnal Pendidikan, Sains dan Teknologi*, *2*(3), 654–659. https://doi.org/10.47233/jpst.v2i3.1089

Ennis, R. H. (1985). The logical basis for measuring critical thinking skills. Educational Leadership, 43(2), 44–48.

Fitri, F., Yusri, A. Y., & Sutrisno, A. B. (2025). Analisis Kesulitan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel Berdasarkan Gender. *Poligon: Jurnal Pendidikan Matematika*, *3*(1), 41–55. http://jurnal2.stkip-andi-matappa.ac.id/index.php/poligon

Husna, R., & Pranoto, H. (2024). Comparative Analysis of Critical Thinking Using Problem-Based Learning (PBL) and Predict Observe Explain (POE) Models in Cell Material. *Jurnal Pelita Pendidikan*, *9*(2), 9–15.https://jurnal.unimed.ac.id/2012/index.php/pelita

Hussein, Y. F., & Csíkos, C. (2023). The effect of teaching conceptual knowledge on students' achievement, anxiety about, and attitude toward mathematics. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, *19*(2), em2226. https://doi.org/10.29333/ejmste/12938

Hutabarat, R., Asri, J., & Nababan, D. (2024). Peran Guru dalam Pembelajaran. *Jurnal Ilmiah Multidisiplin Ilmu*, *1*(1), 58–64. https://jurnalilmiah.org/index.php/jimi

Islamy, N. (2025). Penerapan Model Pembelajaran Matematika Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Matematika dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa di Kelas IV MI Miftahus Shibyan Mijen Kota Semarang. *Journal of 21st Century Learning*, *1*, 485–490.https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/j21cl

Jupri, A., & Drijvers, P. (2016). Student Difficulties in Mathematizing Word Problems in Algebra. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, *12*(9), 2481–2502. https://doi.org/10.12973/eurasia.2016.1299a

Latifah, N., Utama, A. H., & Qomario, Q. (2024). Optimalisasi Kemampuan Berpikir Kritis melalui Metode Flipped Classroom: Systematic Literature Review. *JIIP - Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, *7*(8), 8174–8184. https://doi.org/10.54371/jiip.v7i8.4970

Lubis, A., Yuanita, P., & Hutapea, N. M. (2025). Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Kontekstual SPLTV Berdasarkan Teori Newman. *Lattice Journal: Journal of Mathematics Education and Applied*, *5*(1), 29–43. https://doi.org/10.30983/lattice.v5i1.9399

Luhgiatno, Kumala, D., Wardhana, A., Prasetya, P., Lukiastuti, F., Lustono, Yulianti, M. L., Djou, G., Susanti, A., Sriharyati, S., Susila, M. R., Ginting, M. L., Irdhayanti, E., Bilgies, A. F., & Hardiwinoto. (2024). *Metode Penelitian Manajemen* (A. S. Egim (Ed.)). Eureka Media Aksara.

Meylinda, I. S., & Solahudin, I. (2025). Analisis Level Kemampuan Numerik Siswa SMA pada Materi Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV). *Jurnal Edukasi dan Sains Matematika (JES-MAT)*, *11*(1), 13–32.https://journal.uinsgd.ac.id/index.php/jesmat

Nursyifa, A. (2019). Transformasi Pendidikan Ilmu Pengetahuan Sosial dalam Menghadapi Era Revolusi Industri 4.0. *Jurnal Pendidikan Kewarganegaraan*, *6*(1), 51. https://doi.org/10.32493/jpkn.v6i1.y2019.p51-64

Pare, A., & Sihotang, H. (2023). Pendidikan Holistik untuk Mengembangkan Keterampilan Abad 21 dalam Menghadapi Tantangan Era Digital Program Studi Magister Administrasi Pendidikan , Universitas Kristen Indonesia. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, *7*, 27778–27787.https://jptam.org/index.php/jptam

Rafiqoh, S. (2020). Arah Kecenderungan dan Isu dalam Pembelajaran Matematika Sesuai

Pembelajaran Abad 21 untuk Menghadapi Revolusi Industri 4.0. *Jurnal MathEducation Nusantara*, *3*(1), 58–73. https://jurnal.una.ac.id/index.php/jmn

Ruslandi, U., Qomariyah, S., & Sumitra, M. (2025). Peran Metode Pembelajaran Diskusi dalam Menciptakan Keaktifan Belajar Siswa di MAS Tarbiyatul Islamiyah. *Katalis Pendidikan: Jurnal Ilmu Pendidikan dan Matematika*, *2*(1), 79–90. https://doi.org/10.62383/katalis.v2i1.1203

Saputra, H. (2024). Penguatan Kemampuan Peserta Didik dalam Menghadapi Era Society 5 . 0 Melalui Pembelajaran Matematika. *BERSATU: Jurnal Pendidikan Bhinneka Tunggal Ika*, *2*(2), 287–302.https://doi.org/10.51903/bersatu.v2i2.640

Tashtoush, M., Wardat, Y., Alali, R., & Saleh, S. (2023). Conceptual Understanding for Systems of Linear Equations: Difficulties and Challenges. *Information Sciences Letters*, *12*(12), 2491–2503. https://doi.org/10.18576/isl/121210

Triandini, E., Jayanatha, S., Indrawan, A., Werla Putra, G., & Iswara, B. (2019). Metode Systematic Literature Review untuk Identifikasi Platform dan Metode Pengembangan Sistem Informasi di Indonesia. *Indonesian Journal of Information Systems*, *1*(2), 63. https://doi.org/10.24002/ijis.v1i2.1916

UNESCO. (2018). The Future of Education and Skills: Education 2030. *OECD Education Working Papers*, 23. http://www.oecd.org/education/2030/E2030 Position Paper (05.04.2018).pdf

Wang, M., Matore, M. E. E., & Rosli, R. (2025). A systematic literature review on analytical thinking development in mathematics education: trends across time and countries. *Frontiers in Psychology*, *16*. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2025.1523836

Wayudi, M., Suwatno, S., & Santoso, B. (2020). Kajian Analisis Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Menengah Atas. *Jurnal Pendidikan Manajemen Perkantoran*, *5*(1), 67–82. https://doi.org/10.17509/jpm.v5i1.25853

Zebua, J. Y., Zega, Y., & Telaumbanua, Y. N. (2024). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa dalam Menyelesaikan Soal Matematika. *Didaktika: Jurnal Kependidikan*, *13*(1), 587–594.https://jurnaldidaktika.org

Zendrato, P. S., Mendrofa, N. K., Zega, Y., & Telaumbanua, Y. N. (2024). Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Siswa dengan Menggunakan Model Pembelajaran Berbasis Masalah. *Ideguru: Jurnal Karya Ilmiah Guru*, *10*(1), 86–92. https://doi.org/10.51169/ideguru.v10i1.1472