

Dampak Pembelajaran *Deep Learning* terhadap Perkembangan Metakognisi dan Penurunan Kecemasan Matematis: Kajian Literatur Sistematis

Rivka Larose Lubis¹, Ramlah²
^{1,2} Universitas Singaperbangsa Karawang, Indonesia

Email: ✉ 2210631050100@student.unsika.ac.id

Article Info	Abstract
<p>Article History Submitted: 25-09-2025 Revised: 31-10-2025 Accepted: 31-10-2025</p>	<p>Penelitian ini bertujuan untuk meninjau secara sistematis keterkaitan antara <i>deep learning</i>, kemampuan metakognisi, dan kecemasan matematis dalam konteks pembelajaran matematika. Kajian dilakukan dengan metode <i>Systematic Literature Review</i> (SLR) yang mengacu pada pedoman <i>Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses</i> (PRISMA). Data dikumpulkan melalui penelusuran artikel di Google Scholar dengan kata kunci “<i>deep learning</i> pembelajaran matematika”, “metakognisi”, dan “kecemasan matematis” pada rentang publikasi tahun 2020–2025. Dari 600 artikel yang ditemukan, 15 artikel memenuhi kriteria inklusi dan dianalisis menggunakan pendekatan analisis tematik untuk mengidentifikasi pola hubungan antarvariabel. Hasil kajian menunjukkan bahwa penerapan <i>deep learning</i> berkontribusi positif terhadap peningkatan kemampuan metakognisi siswa dan penurunan kecemasan matematis melalui proses belajar yang reflektif, kontekstual, dan berpusat pada peserta didik. Peningkatan kesadaran metakognitif terbukti memperkuat regulasi diri siswa dalam mengelola tekanan emosional terhadap matematika. Implikasi penelitian ini menegaskan pentingnya penerapan strategi pembelajaran yang mengintegrasikan <i>deep learning</i> dan pelatihan metakognitif guna menciptakan ekosistem belajar matematika yang adaptif, humanistik, dan selaras dengan tuntutan pendidikan abad ke-21.</p>
<p>Keywords: <i>Deep learning;</i> <i>Metakognisi;</i> <i>Kecemasan Matematis;</i> <i>Systematic literature review</i></p>	<p><i>This study aims to systematically review the relationship between deep learning, metacognitive ability, and mathematics anxiety within the context of mathematics education. The research employed a Systematic Literature Review (SLR) approach following the Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) guidelines. Data were collected from Google Scholar using the keywords “deep learning in mathematics learning,” “metacognition,” and “mathematics anxiety,” covering publications from 2020 to 2025. Out of 600 initially identified articles, 15 met the inclusion criteria and were analyzed using a thematic analysis approach to identify patterns and interconnections among variables. The findings reveal that the implementation of deep learning has a positive impact on enhancing students’ metacognitive abilities and reducing mathematics anxiety through reflective, contextual, and student-centered learning processes. Increased metacognitive awareness was found to strengthen students’ self-regulation in managing emotional pressure related to mathematics learning. The implications of this study underscore the importance of integrating deep learning strategies with explicit metacognitive training to create an adaptive and humanistic mathematics learning ecosystem that aligns with the demands of 21st-century education.</i></p>

PENDAHULUAN

Perkembangan pendidikan abad ke-21 menuntut penerapan strategi pembelajaran yang tidak hanya menekankan penguasaan konsep, tetapi juga pengembangan kemampuan berpikir tingkat tinggi dan reflektif (Kuwat & Mulyono, 2025). Salah satu pendekatan yang mendapat perhatian luas dalam konteks tersebut adalah *deep learning* (Putri, 2024). Pendekatan ini mengubah paradigma pembelajaran tradisional yang berorientasi pada hafalan menuju proses belajar yang konstruktif, bermakna, dan mendalam (Mutmainnah dkk., 2021). Menurut Izwita dkk. (2025), *deep learning* berfokus pada upaya membangun pemahaman konseptual secara menyeluruh melalui keterlibatan aktif siswa dalam analisis, refleksi, serta penerapan pengetahuan pada berbagai konteks. Dalam pembelajaran matematika, penerapan *deep learning* terbukti mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis, pemecahan masalah, dan kesadaran belajar mandiri siswa (Maharani dkk., 2025). Dengan demikian, pendekatan ini berpotensi memperkuat pembelajaran matematika yang berpusat pada peserta didik dan selaras dengan tuntutan Kurikulum Merdeka.

Kemampuan metakognisi berperan penting dalam mengoptimalkan efektivitas *deep learning*. Flavell (dalam Mulbar dkk., 2021) menjelaskan bahwa metakognisi mencakup kesadaran individu terhadap proses berpikirnya sendiri, termasuk kemampuan untuk merencanakan, memantau, serta mengevaluasi strategi belajar yang digunakan. Melalui metakognisi, siswa dapat mengatur proses kognitifnya secara lebih efisien dan reflektif, sehingga meningkatkan pemahaman serta kemandirian belajar. Temuan penelitian Permata dkk. (2023) memperkuat pandangan tersebut dengan menunjukkan bahwa siswa dengan tingkat metakognisi tinggi cenderung memiliki kemampuan berpikir kritis dan kreativitas belajar yang lebih baik. Lebih lanjut, kajian Tanreso dkk. (2025) menunjukkan bahwa metakognisi berperan sebagai faktor penentu dalam keberhasilan pemecahan masalah matematis, karena memungkinkan siswa melakukan kontrol dan evaluasi terhadap langkah-langkah penyelesaian yang diambil.

Namun, pengembangan metakognisi dalam pembelajaran matematika sering kali terhambat oleh tingginya tingkat kecemasan matematis. Kecemasan matematis merupakan reaksi emosional negatif seperti rasa takut, khawatir, atau stres yang muncul ketika siswa berhadapan dengan aktivitas yang melibatkan matematika. Kondisi ini dapat menghambat kemampuan penalaran logis, menurunkan fokus, serta melemahkan aspek reflektif dalam proses belajar (Fikriyah dkk., 2021). Oleh karena itu, strategi pembelajaran yang menggabungkan pendekatan *deep learning* dan penguatan metakognisi berpotensi tidak hanya meningkatkan kualitas pemahaman konseptual siswa, tetapi juga menurunkan tingkat kecemasan matematis mereka melalui peningkatan rasa percaya diri dan kontrol diri dalam belajar.

Berbagai penelitian sebelumnya telah menelaah pengaruh *deep learning* terhadap hasil belajar, serta hubungan antara metakognisi dan kecemasan matematis, tetapi sebagian besar masih dilakukan secara terpisah dan belum memberikan sintesis yang utuh mengenai keterkaitan ketiganya. Kajian yang mengintegrasikan *deep learning*, metakognisi, dan kecemasan matematis secara sistematis masih terbatas, khususnya dalam konteks pendidikan matematika di Indonesia. Keterbatasan ini menunjukkan adanya kesenjangan yang penting untuk dijawab guna memperkuat dasar teoretis pengembangan strategi pembelajaran matematika yang holistik.

Berdasarkan kesenjangan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk meninjau secara sistematis berbagai literatur yang membahas dampak pembelajaran *deep learning* terhadap perkembangan

metakognisi dan penurunan kecemasan matematis. Kajian dilakukan dengan pendekatan *Systematic Literature Review* (SLR) yang mengikuti pedoman *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA). Melalui kajian ini, diharapkan diperoleh sintesis konseptual yang komprehensif mengenai keterkaitan ketiga variabel tersebut serta rekomendasi strategis untuk penerapan pembelajaran matematika yang reflektif, adaptif, dan humanistik di era pendidikan abad ke-21.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan *Systematic Literature Review* (SLR) dengan berpedoman pada *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA 2020). Pendekatan ini dipilih karena mampu menjamin transparansi, keterlacakan, dan konsistensi dalam proses penelusuran serta sintesis hasil penelitian yang relevan. Melalui SLR, peneliti berupaya menelaah secara sistematis keterkaitan antara deep learning, metakognisi, dan kecemasan matematis dalam konteks pembelajaran matematika, sehingga diperoleh pemahaman konseptual yang komprehensif dan berbasis bukti empiris (Barokah & Mahmudah, 2025).

Proses penelusuran literatur dilakukan melalui basis data Google Scholar dengan menerapkan strategi pencarian menggunakan kombinasi kata kunci “deep learning pembelajaran matematika”, “metakognisi”, dan “kecemasan matematis”. Pemilihan basis data dan kata kunci tersebut didasarkan pada relevansinya terhadap bidang pendidikan matematika serta kemampuan menampilkan publikasi ilmiah mutakhir. Rentang publikasi dibatasi pada periode 2020–2025 untuk memastikan bahwa literatur yang dikaji merefleksikan perkembangan terbaru dalam praktik pembelajaran dan kajian metakognitif di era pendidikan abad ke-21.

Artikel yang diperoleh kemudian diseleksi berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditetapkan. Kriteria inklusi mencakup artikel empiris atau konseptual yang relevan dengan bidang pendidikan matematika, diterbitkan pada periode 2020–2025, menggunakan bahasa Indonesia atau Inggris, serta memiliki penjelasan metodologis yang jelas. Adapun kriteria eksklusi mencakup artikel nonilmiah, publikasi yang tidak melalui peer review, duplikasi, maupun karya yang tidak membahas salah satu dari tiga variabel utama, yaitu deep learning, metakognisi, atau kecemasan matematis.

Dari hasil penelusuran awal sebanyak 600 artikel, dilakukan proses penyaringan sesuai pedoman PRISMA (Xie dkk., 2023) yang meliputi penghapusan duplikasi, peninjauan judul dan abstrak, serta pembacaan teks penuh untuk menilai kesesuaian isi dengan fokus kajian. Berdasarkan hasil seleksi akhir, diperoleh 15 artikel yang memenuhi kriteria kelayakan, terdiri atas lima artikel yang berfokus pada deep learning, lima artikel mengenai metakognisi, dan lima artikel yang mengkaji kecemasan matematis.

Analisis data dilakukan dengan menggunakan pendekatan analisis tematik (*thematic analysis*) (Terry dkk., 2017). Setiap artikel dibaca secara mendalam untuk mengidentifikasi konsep-konsep utama, konteks penelitian, serta temuan yang relevan. Tahapan analisis meliputi proses pengkodean, pengelompokan tema, dan penemuan pola hubungan antarkonsep yang mencerminkan keterkaitan antara deep learning, metakognisi, dan kecemasan matematis. Sintesis hasil dilakukan secara naratif untuk menghasilkan gambaran konseptual yang menyeluruh mengenai hubungan ketiga variabel tersebut dalam pembelajaran matematika.

Meskipun seluruh prosedur SLR telah dilaksanakan secara sistematis, penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan teknis dan metodologis yang perlu dicermati. Cakupan literatur terbatas pada basis data Google Scholar, sehingga terdapat kemungkinan terlewatnya penelitian relevan yang diterbitkan pada repositori atau jurnal yang tidak terindeks. Selain itu, pembatasan rentang waktu publikasi antara tahun 2020 hingga 2025 berpotensi mengabaikan penelitian terdahulu yang memiliki nilai konseptual atau historis penting bagi pengembangan kajian deep learning, metakognisi, dan kecemasan matematis.

Selain batasan teknis tersebut, penelitian ini juga memiliki keterbatasan pada tingkat analisis. Proses sintesis dilakukan melalui pendekatan analisis tematik yang mengandalkan interpretasi peneliti terhadap isi artikel, sehingga potensi subjektivitas dalam proses pengkodean dan pengelompokan tema tidak dapat dihindari sepenuhnya. Di samping itu, penelitian ini belum mencakup analisis kuantitatif atau meta-analisis statistik, sehingga hasilnya bersifat konseptual dan deskriptif. Untuk memperkuat validitas temuan dan memperluas pemahaman hubungan antara deep learning, metakognisi, dan kecemasan matematis, penelitian lanjutan disarankan mengombinasikan pendekatan kualitatif dan kuantitatif dengan sumber literatur yang lebih luas.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelusuran dan penyaringan literatur, diperoleh sejumlah artikel yang relevan dengan tiga fokus utama, yaitu pembelajaran *deep learning*, kemampuan metakognisi, dan kecemasan matematis. Artikel-artikel tersebut dianalisis secara tematik untuk mengidentifikasi pola hubungan antarvariabel serta kontribusi setiap penelitian terhadap pengembangan praktik pembelajaran matematika di Indonesia. Ringkasan hasil penelitian dari masing-masing tema disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Ringkasan Penelitian Terkait Deep Learning, Metakognisi, dan Kecemasan Matematis

Tema	Jurnal	Penulis	Hasil Penelitian
<i>Deep learning</i>	Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Matematika	Abdul Raup, Wawan Ridwan, Yayah Khoeriyah, Supiana, Qiqi Yuliati Zaqiah (2022)	Penerapan <i>deep learning</i> meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan pemahaman konseptual siswa melalui kegiatan reflektif dan kontekstual.
<i>Deep learning</i>	Jurnal Ilmiah Pendidikan dan Pembelajaran	Dichi Akbar Wahyudi (2025)	Pembelajaran <i>deep learning</i> berpengaruh signifikan terhadap peningkatan penalaran matematis dan kepercayaan diri siswa SMA.
<i>Deep learning</i>	Jurnal Matematika dan Pembelajaran (JMP)	Patmaniar, Muhammad Ilyas, Ma'rufi, Syamsu Alam, Taufiq, Nisraeni, Fitriani A. (2025)	Siswa yang belajar dengan pendekatan <i>deep learning</i> menjadi lebih aktif, mandiri, dan mampu menghubungkan antar konsep matematika secara bermakna.
<i>Deep learning</i>	Journal of Innovation Research and Knowledge Jurnal Inovasi	Siti Rahmalia Natsir (2025)	Penerapan <i>deep learning</i> pada Kurikulum Merdeka mendukung pembelajaran mandiri, kolaboratif, dan eksploratif di tingkat sekolah dasar.

Pembelajaran Dasar			
<i>Deep learning</i>	CJPE: Cokroaminoto Juornal of Primary Education	Rasma, Muh. Idham Khalid, Saleha (2025)	Pembelajaran <i>deep learning</i> meningkatkan kemampuan numerasi dan minat belajar siswa kelas VI melalui kegiatan reflektif dan kolaboratif.
Metakognisi	Jurnal Pendidikan dan Riset Matematika (JPRM)	Nur Eva Zakiah (2020)	Siswa dengan gaya kognitif reflektif memiliki kemampuan metakognisi lebih tinggi dalam memantau dan mengevaluasi proses berpikir dibandingkan gaya impulsif.
Metakognisi	Jurnal Pendidikan Matematika Tadulako	Riani, Asyri, Zainuddin Untu (2022)	Tahapan planning, monitoring, dan evaluating merupakan strategi metakognisi utama dalam pemecahan masalah matematika siswa SMP.
Metakognisi	Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika (JIPM)	Prahesti Tirta Safitri, Eprilita Yasintasari, Santi Adhitama Putri, Uswatun Hasanah (2020)	Siswa dengan kemampuan metakognisi tinggi mampu memilih strategi efektif dalam menjawab soal model PISA berbasis konteks nyata.
Metakognisi	Jurnal Cendekia: Pendidikan Matematika	Ahmad Taufik, Lalu Yoga Vandita (2023)	Ditemukan hubungan positif antara kepercayaan diri dan kesadaran metakognisi terhadap pemahaman konsep matematika siswa.
Metakognisi	Jurnal Penelitian Pendidikan Matematika (JPPM)	Sukiyanto (2020)	Kesadaran metakognisi siswa berkembang secara bertahap melalui refleksi diri dan bimbingan guru dalam proses pemecahan masalah.
Kecemasan Matematis	Jurnal Pendidikan Matematika Universitas Sultan Ageng Tirtayasa	Putri Diana, Indiana Marethi, Aan Subhan Pamungkas (2020)	Siswa dengan tingkat kecemasan rendah memiliki pemahaman konsep matematika yang lebih baik dibandingkan siswa dengan kecemasan tinggi.
Kecemasan Matematis	Jurnal Pendidikan dan Evaluasi Pembelajaran (JPEP)	Annisa Juliyanti, Heni Pujiastuti (2020)	Kecemasan matematis dan konsep diri berpengaruh signifikan terhadap hasil belajar; konsep diri positif menurunkan kecemasan.
Kecemasan Matematis	Jurnal Riset Pendidikan Matematika (JRPM)	Risa Rahma Safitri, Hamidah Suryani Lukman, Novi Andri Nurcahyono (2022)	Siswa dengan kecemasan tinggi kesulitan merencanakan strategi penyelesaian soal dan lebih mudah menyerah dalam pembelajaran matematika.
Kecemasan Matematis	Jurnal Edukasi Matematika Indonesia (JEMI)	Ahmad Din Harefa, Sadiana Lase, Yulisman Zega (2023)	Kecemasan matematis berkorelasi negatif dengan kemampuan literasi dan hasil belajar matematika siswa SMP.

Kecemasan Matematis	Jurnal Matematika dan Sains Islam (JMISI)	Erintia Putri, Arjudin, Syahrul Azmi, Sripatmi (2023)	Kecemasan matematis menjadi mediator antara konsep diri dan hasil belajar; siswa dengan konsep diri tinggi menunjukkan kecemasan lebih rendah.
---------------------	---	---	--

Analisis sistematis terhadap lima belas artikel yang dipublikasikan antara tahun 2020 hingga 2025 menunjukkan adanya pola tematik yang saling berkaitan antara *deep learning*, kemampuan metakognisi, dan kecemasan matematis dalam konteks pembelajaran matematika. Ketiga aspek tersebut tidak berdiri sendiri, tetapi membentuk sistem pembelajaran yang saling memperkuat antara ranah kognitif, afektif, dan regulatif. Temuan ini sejalan dengan pandangan Biggs dan Tang (2011) yang menjelaskan bahwa *deep learning* menuntut keterlibatan aktif siswa dalam membangun makna, sehingga proses belajar tidak hanya bersifat reproduktif, melainkan transformasional. Dalam kerangka ini, pembelajaran bermakna menuntut kesadaran reflektif siswa terhadap strategi berpikir dan emosinya selama belajar, yang secara langsung berkaitan dengan pengembangan metakognisi dan pengelolaan kecemasan akademik (Maharani dkk., 2025; Mutmainnah dkk., 2021).

Lima artikel yang berfokus pada *deep learning* menegaskan bahwa pendekatan ini meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi, memperkuat penalaran matematis, serta menumbuhkan kepercayaan diri siswa. Penerapan *deep learning* memungkinkan terjadinya proses konstruksi pengetahuan melalui eksplorasi, refleksi, dan kolaborasi (Izwita dkk., 2025; Maharani dkk., 2025). Hal ini konsisten dengan teori konstruktivisme yang dikemukakan oleh Piaget (1973) di mana pembelajaran efektif terjadi ketika siswa secara aktif mengaitkan informasi baru dengan struktur kognitif yang sudah dimiliki. Pendekatan ini juga relevan dengan prinsip student-centered learning dalam Kurikulum Merdeka, yang menekankan pentingnya kemandirian dan kreativitas. Hasil penelitian yang diidentifikasi menunjukkan bahwa *deep learning* mampu menumbuhkan learning ownership dan memperluas kapasitas siswa untuk berpikir kritis, yang dalam jangka panjang berkontribusi pada pembentukan lifelong learners (Tanreso dkk., 2025).

Selanjutnya, lima studi mengenai metakognisi memperlihatkan bahwa kesadaran dan regulasi metakognitif merupakan komponen penting dalam keberhasilan pembelajaran matematika. Flavell (1979) menyatakan bahwa metakognisi mencakup dua dimensi utama, yakni pengetahuan tentang kognisi dan regulasi terhadap kognisi. Dalam konteks pembelajaran matematika, kedua dimensi ini memungkinkan siswa merencanakan strategi penyelesaian masalah, memantau kemajuan berpikirnya, dan melakukan evaluasi terhadap hasil belajarnya. Hal ini diperkuat oleh temuan Schraw dan Dennison (1994), yang menjelaskan bahwa siswa dengan kemampuan metakognitif tinggi cenderung lebih efisien dalam memecahkan masalah kompleks karena mampu memilih strategi yang tepat. Temuan dari Mulbar dkk. (2021) dan Permata dkk. (2023) mendukung hal tersebut, di mana kemampuan metakognitif terbukti berhubungan positif dengan kreativitas dan kemampuan pemecahan masalah. Peran guru dalam memfasilitasi refleksi dan bimbingan metakognitif berpengaruh signifikan terhadap peningkatan regulasi diri dan kemandirian belajar, sebagaimana dijelaskan dalam teori self-regulated learning (Zimmerman, 2000).

Lima artikel lain yang berfokus pada kecemasan matematis memperlihatkan bahwa faktor emosional memiliki dampak signifikan terhadap performa kognitif siswa. Hembree (1990)

menjelaskan bahwa kecemasan matematis merupakan reaksi emosional negatif terhadap situasi yang melibatkan matematika, yang dapat menurunkan efisiensi kognitif dan motivasi belajar. Hasil penelitian dalam SLR ini mendukung pandangan tersebut, di mana siswa dengan tingkat kecemasan tinggi menunjukkan kesulitan dalam merencanakan strategi, kehilangan fokus, dan mudah menyerah (Fikriyah dkk., 2021). Sebaliknya, konsep diri positif dan keyakinan terhadap kemampuan belajar berperan sebagai faktor protektif yang menurunkan kecemasan. Temuan ini selaras dengan studi Ashcraft dan Krause (2007) yang menunjukkan bahwa kecemasan matematika berpengaruh negatif terhadap memori kerja, sehingga menghambat proses berpikir analitis. Dalam konteks pembelajaran reflektif, peningkatan metakognisi berfungsi sebagai mekanisme pengendali yang membantu siswa mengenali dan menenangkan respon emosionalnya terhadap tugas-tugas matematis (Tanreso dkk., 2025).

Secara teoretis, keterkaitan antara *deep learning*, metakognisi, dan kecemasan matematis membentuk suatu rantai kausal yang saling mendukung. Pendekatan *deep learning* mendorong pengembangan metakognisi melalui aktivitas berpikir reflektif dan regulatif. Peningkatan metakognisi kemudian memperkuat kemampuan siswa dalam mengelola proses belajar, yang secara tidak langsung menurunkan tingkat kecemasan terhadap matematika. Temuan ini menguatkan teori self-determination (Deci & Ryan, 2000) yang menekankan bahwa motivasi intrinsik dan rasa kompetensi menjadi faktor utama dalam mengurangi tekanan emosional belajar. Dengan demikian, *deep learning* tidak hanya menjadi sarana kognitif, tetapi juga wadah pembentukan keseimbangan emosional yang berorientasi pada penguatan kontrol diri siswa.

Hasil sintesis ini memperlihatkan bahwa keterpaduan antara *deep learning*, metakognisi, dan pengelolaan kecemasan dapat membentuk sistem pembelajaran yang adaptif dan humanistik. Secara praktis, hal ini memberikan implikasi bahwa desain pembelajaran matematika sebaiknya tidak hanya berfokus pada hasil kognitif, tetapi juga menekankan proses reflektif dan emosional siswa. Strategi pembelajaran berbasis *deep learning* yang diintegrasikan dengan pelatihan metakognitif dan dukungan emosional terbukti mampu menumbuhkan *learning engagement* yang lebih kuat (Mutmainnah dkk., 2021; Izwita dkk., 2025). Secara teoritis, hasil ini memperluas pemahaman bahwa penguatan ranah kognitif melalui *deep learning* berperan sebagai fondasi bagi pengembangan keseimbangan afektif siswa, sekaligus menjadi pendekatan strategis untuk menumbuhkan ketahanan belajar dan kesejahteraan psikologis dalam menghadapi tantangan pembelajaran matematika di abad ke-21.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil kajian sistematis terhadap lima belas artikel yang relevan, dapat disimpulkan bahwa penerapan *deep learning* dalam pembelajaran matematika memiliki peran signifikan dalam meningkatkan kemampuan metakognisi sekaligus menurunkan tingkat kecemasan matematis siswa. Pendekatan *deep learning* mendorong siswa untuk terlibat secara aktif dalam proses berpikir reflektif, analitis, dan kontekstual, sehingga memperkuat regulasi diri serta kesadaran metakognitif yang berpengaruh positif terhadap kepercayaan diri dan pengendalian emosi belajar. Peningkatan kemampuan metakognitif ini pada gilirannya berfungsi sebagai mekanisme adaptif yang membantu siswa mengelola tekanan dan ketegangan yang muncul dalam pembelajaran matematika. Dengan demikian, keterpaduan antara *deep learning*, metakognisi, dan pengelolaan kecemasan matematis membentuk ekosistem pembelajaran yang lebih bermakna,

humanistik, dan berorientasi pada pengembangan kesejahteraan psikologis serta kemampuan berpikir tingkat tinggi di era pendidikan abad ke-21. Hasil kajian ini memberikan implikasi penting bagi pengembangan praktik dan penelitian pembelajaran matematika di masa mendatang. Pendidik diharapkan dapat merancang strategi pembelajaran yang menumbuhkan keterlibatan aktif siswa melalui integrasi *deep learning* dengan aktivitas metakognitif, seperti refleksi diri, perencanaan strategi, dan evaluasi proses berpikir. Lingkungan belajar juga perlu dikelola agar lebih suportif dan menekan munculnya kecemasan matematis dengan menekankan pembelajaran kolaboratif, pemberian umpan balik yang konstruktif, serta penggunaan penilaian yang menumbuhkan rasa percaya diri siswa. Selain itu, peneliti berikutnya disarankan untuk memperluas kajian ini melalui penelitian empiris dengan desain *mixed methods* guna memverifikasi hubungan antarvariabel serta menguji efektivitas intervensi pembelajaran berbasis *deep learning* pada berbagai jenjang pendidikan dan konteks budaya yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- Ashcraft, M. H., & Krause, J. A. (2007). Working memory, math performance, and math anxiety. *Psychonomic Bulletin & Review*, 14(2), 243–248. <https://doi.org/10.3758/BF03194059>
- Barokah, N., & Mahmudah, U. (2025). Transformasi pembelajaran matematika SD melalui deep learning: Strategi untuk meningkatkan motivasi dan prestasi. *Bilangan: Jurnal Ilmiah Matematika, Kebumihan dan Angkasa*, 3(3), 48–61. <https://doi.org/10.62383/bilangan.v3i3.521>
- Biggs, J., & Tang, C. (2011). *Teaching for Quality Learning at University* (4th ed.). McGraw-Hill. <https://www.scirp.org/reference/referencespapers?referenceid=1856033>
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2000). The “what” and “why” of goal pursuits: Human needs and the self-determination of behavior. *Psychological Inquiry*, 11(4), 227–268. https://doi.org/10.1207/S15327965PLI1104_01
- Diana, P., Marethi, I., & Pamungkas, A. S. (2020). Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa: Ditinjau dari Kategori Kecemasan Matematik. *SJME (Supremum Journal of Mathematics Education)*, 4(1), 24–32. <https://doi.org/10.35706/sjme.v4i1.2033>
- Fikriyah, D. S., Maharani, G., Nugraha, M. G. A., & Mubarika, M. P. (2021). Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Serta Menurunkan Kecemasan Matematis Melalui Strategi Brain Based Learning. *JUMLAHKU: Jurnal Matematika Ilmiah STKIP Muhammadiyah Kuningan*, 7(2), 64–78. <https://doi.org/10.33222/jumlahku.v7i2.1389>
- Flavell, J. H. (1979). Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive–developmental inquiry. *American Psychologist*, 34(10), 906–911. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/0003-066X.34.10.906>
- Harefa, A. D., Lase, S., & Zega, Y. (2023). Hubungan Kecemasan Matematika Dan Kemampuan Literasi Matematika Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik. *Educativo: Jurnal Pendidikan*, 2(1), 144–151. <https://doi.org/10.56248/educativo.v2i1.96>
- Hembree, R. (1990). The nature, effects, and relief of mathematics anxiety. *Journal for Research in Mathematics Education*, 21(1), 33–46. <https://doi.org/10.5951/jresmetheduc.21.1.0033>
- Izwita, D., Hasratuddin, Andriani, A., & Siregar, N. (2025). Perancangan Pembelajaran Matematika Menggunakan Pendekatan *Deep learning*. *Jurnal Fibonacci: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(1), 106–115. <https://doi.org/10.24114/jfi.v6i1.66406>

- Juliyanti, A., & Pujiastuti, H. (2020). Pengaruh Kecemasan Matematis Dan Konsep Diri Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa. *Prima: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(2), 75–83. <https://doi.org/10.31000/prima.v4i2.2591>
- Kuwat, R., Fadhilah, H., & Mulyono, Y. (2025). Transformasi Strategi Pembelajaran Di Era Digital: Inovasi Menuju Pendidikan Abad 21. *Jurnal Metabio*, 7(1), 1-8. <https://doi.org/10.36985/5btv4v84>
- Maharani, L., Riyadi, A. R., & Maulida, N. (2025). Deep Learning Dalam Pembelajaran Matematika Di SD. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 10(2), 125-133. <https://doi.org/10.23969/jp.v10i2.25442>
- Mulbar, U., Alimuddin, A., & Mukarramah, S. (2021). Metakognisi Siswa SMA dalam Menyelesaikan Masalah Matematika. *Issues in Mathematics Education (IMED)*, 5(2), 91. <https://doi.org/10.35580/imed23840>
- Mutmainnah, N., Adrias, A., & Zulkarnaini, A. P. (2025). Implementasi pendekatan deep learning terhadap pembelajaran matematika di sekolah dasar. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 10(01), 848-871. <https://doi.org/10.23969/jp.v10i01.23781>
- Natsir, S. R. (2025). Implementasi Kurikulum Merdeka dalam Pembelajaran Matematika di Sekolah Dasar: Studi Deskriptif Pendekatan *Deep learning* dalam Kerangka Kurikulum Merdeka Belajar. *Journal of Innovation Research and Knowledge*, 4(9), 7263–7274. http://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/1091/RED2017-Eng-8ene.pdf?sequence=12&isAllowed=y%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.regsciurbeco.2008.06.005%0Ahttps://www.researchgate.net/publication/305320484_SISTEM_PEMBETUNGAN_TERPUSAT_STRATEGI_MELESTARI
- Patmaniar, P., Muhammad Ilyas, Ma'rufi, M., Syamsu Alam, Taufiq, T., Nisraeni, N., & Fitriani A. (2025). *Deep learning* dalam Pembelajaran Matematika. *Abdimas Langkanae*, 5(1), 63–71. <https://doi.org/10.53769/jpm.v5i1.405>
- Permata, A., Solehudin, S., & Sugilar, H. (2023). Analisis Kemampuan Metakognisi Pada Pemecahan Masalah Matematis Terhadap Kreativitas Belajar Siswa. *Jurnal Perspektif*, 7(1), 73. <https://doi.org/10.15575/jp.v7i1.204>
- Piaget, J. (1973). To understand is to invent: The future of education. <https://philpapers.org/rec/PIATUI>
- Putri, E., Arjudin, Azmi, S., & Sriatmi. (2023). Pengaruh Konsep Diri dan Kecemasan Matematis terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Madrasah Aliyah. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 8(3), 2620–8326. <https://doi.org/10.29303/jipp.v8i3.1488>
- Putri, R. (2024). Inovasi pendidikan dengan menggunakan model deep learning di Indonesia. *Jurnal Pendidikan Kewarganegaraan Dan Politik*, 2(2), 69-77. <https://doi.org/10.61476/186hvh28>
- Rasma, Khalid, M. I., & Saleha. (2025). Penerapan Pembelajaran *Deep learning* untuk Meningkatkan Kemampuan Numerasi Siswa Kelas VI UPT SD 79 Gura. *CJPE: Cokroaminoto Journal of Primary Education*, 8(1), 455–465. <https://www.e-journal.my.id/cjpe/article/view/5630%0Ahttps://www.e-journal.my.id/cjpe/article/download/5630/3715>
- Raup, A., Ridwan, W., Khoeriyah, Y., Supiana, S., & Zaqiah, Q. Y. (2022). *Deep learning* dan Penerapannya dalam Pembelajaran. *JIIP - Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 5(9), 3258–3267. <https://doi.org/10.54371/jiip.v5i9.805>
- Riani, Asyiril, & Untu, Z. (2022). Metakognisi Siswa dalam Memecahkan Masalah Matematika. *Primatika*, 11(1), 51–60. <https://doi.org/10.30872/primatika.v11i1.1064>

- Safitri, P. T., Yasintasari, E., Putri, S. A., & Hasanah, U. (2020). Analisis Kemampuan Metakognisi Siswa dalam Memecahkan Masalah Matematika Model PISA. *Journal of Medives: Journal of Mathematics Education IKIP Veteran Semarang*, 4(1), 11–21. <https://doi.org/10.31331/medivesveteran.v4i1.941>
- Safitri, R. R., Hamidah Suryani Lukman, & Nurcahyono, N. A. (2022). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Ditinjau dari Kecemasan Matematis. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 06(3), 3469–3485. <https://doi.org/10.57250/ajup.v2i1.59>
- Schraw, G., & Dennison, R. S. (1994). Assessing metacognitive awareness. *Contemporary Educational Psychology*, 19(4), 460–475. <https://doi.org/10.1006/ceps.1994.1033>
- Sukiyanto. (2020). Munculnya Kesadaran Metakognisi Dalam Menyelesaikan Masalah Matematika. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 9(1), 126–132. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2654>
- Tanreso, N. F., Irmawati, I., Musliha, M., Aldasafitri, J., Ain, N., Yusuf, M., & Hijra, H. (2025). Analisis Literatur: Peran Metakognisi Dalam Pemecahan Masalah Matematika Siswa. *Pedagogy: Jurnal Pendidikan Matematika*, 10(3), 1287–1295. <https://doi.org/10.30605/pedagogy.v10i3.6992>
- Taufik, A., & Yoga Vandita, L. (2023). Kemampuan Metakognisi Berdasarkan Self-Confidence Pada Pemahaman Konsep Matematika. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 14(1), 1–13. <http://jpm.uho.ac.id/index.php/journal/article/view/35/9>
- Terry, G., Hayfield, N., Clarke, V., & Braun, V. (2017). Thematic analysis. *The SAGE handbook of qualitative research in psychology*, 2(17-37), 25. <https://doi.org/10.4135/9781526405555.n2>
- Wahyudi, D. A., Medan, U. N., & Learning, D. (2025). Pengaruh Pembelajaran *Deep learning* Terhadap. *Jurnal Inovasi Pendidikan PEDAGOGI*, 1(1), 9–17.
- Xie, Z., Man, W., Liu, C., & Fu, X. (2023). A PRISMA-based systematic review of measurements for school bullying. *Adolescent research review*, 8(2), 219-259. <https://doi.org/10.1007/s40894-022-00194-5>
- Zakiah, N. E. (2020). Level kemampuan metakognisi siswa dalam pembelajaran matematika berdasarkan gaya kognitif. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 7(2), 132–147. <https://doi.org/10.21831/jrpm.v7i2.30458>
- Zimmerman, B. J. (2000). Attaining self-regulation: A social cognitive perspective. In M. Boekaerts, P. Pintrich, & M. Zeidner (Eds.), *Handbook of Self-Regulation* (pp. 13–39). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-012109890-2/50031-7>