

Kajian Literatur Penerapan *Deep Learning* Pedagogis dan Hots untuk Meningkatkan Literasi dan Numerasi Menuju Indonesia Emas 2045

Nihayatul Hafidzni¹, Nabila Putri Yasmine², Mohamad Yasin³

^{1,2,3} Program Studi S1 Pendidikan Matematika
Universitas Negeri Malang

*Corresponding Author e-mail: mohamad.yasin.fmipa@um.ac.id

Article History

Received: 31-5-2025

Revised: 12-6-2025

Published: 16-6-2025

Keywords:

HOTS, Deep Learning,
Literacy-Numeracy, Golden
Indonesia 2045

Abstract: *The low level of literacy and numeracy among Indonesian students is a major obstacle in realizing the vision of “Golden Indonesia 2045.” This study aims to examine how deep learning and HOTS approaches can strengthen literacy and numeracy in an educational context. The review was conducted systematically by analyzing five scientific articles published between 2020 and 2025. The literature search was conducted through Google Scholar and Research Gate, with the selection process following the PRISMA flow. Data analysis used a thematic synthesis approach that included thematic coding, classification, and thematic synthesis. The results of the study show that the integration of deep learning and HOTS significantly encourages the development of critical, creative and reflective mindsets in students. However, challenges such as teacher readiness and limited infrastructure are still obstacles to implementation. This finding emphasizes the importance of contextual, inclusive and evidence-based learning strategies as the key to successful 21st century education. Therefore, the combination of HOTS and deep learning is a strategic and adaptive learning model to form a superior generation in the future.*

Kata Kunci:

HOTS, Pembelajaran
Mendalam, Literasi-Numerasi,
Indonesia Emas 2045

Abstrak: Rendahnya tingkat literasi dan numerasi di kalangan siswa Indonesia merupakan hambatan utama dalam mewujudkan visi “Indonesia Emas 2045.” Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji bagaimana pendekatan *deep learning* dan HOTS dapat memperkuat literasi dan numerasi dalam konteks pendidikan. Kajian dilakukan secara sistematis dengan menganalisis lima artikel ilmiah yang diterbitkan antara tahun 2020 hingga 2025. Pencarian literatur dilakukan melalui Google Scholar dan Research Gate, dengan proses seleksi mengikuti alur PRISMA. Analisis data menggunakan pendekatan *thematic synthesis* yang mencakup proses *thematic coding*, klasifikasi, dan sintesis tematik. Hasil kajian menunjukkan bahwa integrasi antara *deep learning* dan HOTS secara signifikan mendorong pengembangan pola pikir kritis, kreatif, dan reflektif pada siswa. Namun demikian, tantangan seperti kesiapan guru dan keterbatasan infrastruktur masih menjadi hambatan implementasi. Temuan ini menegaskan pentingnya strategi pembelajaran yang kontekstual, inklusif, dan berbasis bukti sebagai kunci keberhasilan pendidikan abad ke-21. Oleh karena itu, kombinasi HOTS dan *deep learning* merupakan model pembelajaran strategis dan adaptif untuk membentuk generasi unggul di masa depan.



Pendahuluan

Indonesia bercita-cita mewujudkan "Indonesia Emas" pada tahun 2045. Salah satu upaya utama untuk mewujudkan impian tersebut adalah melalui pembentukan generasi yang unggul, memiliki masa depan yang kuat, serta dilengkapi dengan pola pikir kritis. Langkah pertama yang tak bisa diabaikan adalah meningkatkan kualitas pendidikan secara menyeluruh. Pendidikan adalah sistem yang tujuannya untuk membentuk karakter individu yang cerdas dan berkualitas (Anggraini *et al.*, 2021). Kemajuan teknologi digital saat ini telah membawa pengaruh yang sangat besar dalam berbagai aspek kehidupan, khususnya di bidang pendidikan. Namun, dibalik perubahan tersebut, pendidikan menghadapi tantangan besar dengan munculnya kebutuhan untuk menyesuaikan metode pembelajaran, khususnya dalam mengembangkan literasi dan numerasi siswa. Fakta yang tak bisa diabaikan adalah masih rendahnya kemampuan membaca, menulis, dan bernalar matematis di Indonesia, hal ini pun ikut memicu kecemasan terhadap kualitas pendidikan di negeri ini.

Berdasarkan hasil penelitian dari *Program for International Student Assessment* (PISA) 2022 yang dirilis pada 5 Desember 2023, Indonesia menduduki peringkat ke-68 dengan skor masing-masing bidang yaitu matematika (379), sains (398), dan membaca (371) (OECD, 2023). Walaupun menunjukkan peningkatan sekitar 5–6 peringkat pada hasil PISA 2022 dibandingkan pada tahun 2018 dari berbagai indikator, rata-rata skor kemampuan literasi dan numerasi siswa Indonesia masih berada jauh di bawah standar rata-rata negara anggota OECD. Capaian ini menempatkan posisi Indonesia di tingkat bawah, dengan rata-rata skor literasi numerasi 366, tertinggal 106 poin dari rata-rata global. Literasi numerasi juga menjadi bidang dengan proporsi terbesar siswa yang masih berada di bawah level dua, yaitu mencapai 82% (Yuda & Rosmilawati, 2024). Rendahnya kemampuan literasi dan numerasi menjadi salah satu tantangan pokok yang berpengaruh besar terhadap perkembangan dan kemajuan bangsa (Eliyati *et al.*, 2021).

Dalam menghadapi masalah tersebut, diperlukan sebuah pendekatan pembelajaran yang dapat memenuhi kebutuhan setiap siswa dalam mengembangkan kemampuan literasi dan numerasi secara efektif (Nissa & Darmawan, 2024). Salah satu pendekatan yang dinilai relevan adalah penerapan metode *deep learning*. *Deep learning* menekankan pada proses pembelajaran yang melibatkan analisis kritis, mengaitkan informasi dengan pengetahuan sebelumnya, dan mampu menerapkannya dalam konteks yang lebih luas (Khotimah & Abdan, 2025). Tujuan utamanya adalah menciptakan pembelajaran yang lebih mendalam, kritis, dan bermakna, melalui tiga elemen utama: *mindful learning*, *meaningful learning*, dan *joyful learning* (Kiwari, 2024). Meskipun *deep learning* dalam AI memiliki potensi besar, dalam konteks pedagogis, penekanannya adalah pada bagaimana siswa memproses informasi secara

mendalam, bukan pada algoritma (Hosseini-Mohand *et al.*, 2025). Dalam *deep learning*, peserta didik diharapkan tidak hanya memahami materi secara sekilas, tetapi juga mampu menganalisis, mengevaluasi, hingga menghasilkan ide-ide baru yang inovatif. Sejalan dengan konsep tersebut, penerapan *deep learning* sangat berkaitan erat dengan *Higher Order Thinking Skills* (HOTS). HOTS merupakan proses berpikir siswa pada level kognitif yang lebih tinggi, meliputi kemampuan pemecahan masalah, berpikir kreatif, berpikir kritis, berargumentasi, dan mengambil keputusan (Ismaitri *et al.*, 2022). HOTS adalah kemampuan berpikir yang tidak sekadar mengingat (*recall*), menyatakan kembali (*restate*), atau merujuk tanpa melakukan pengolahan (*recite*), namun mencakup keterampilan dalam menganalisis informasi, menilai argumen secara kritis, serta menghasilkan solusi atau ide-ide baru. Pengembangan HOTS sangat krusial di abad ke-21, terutama dalam konteks literasi dan numerasi, dan seringkali memerlukan inovasi dalam strategi pengajaran (Abdullah *et al.*, 2021).

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan, dapat disimpulkan bahwa rendahnya tingkat kemampuan literasi dan numerasi di Indonesia merupakan tantangan serius yang harus segera ditangani. studi literatur ini bertujuan untuk mengulas hubungan antara *deep learning* dan *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) sebagai pendekatan strategis dalam mengoptimalkan kemampuan literasi dan numerasi siswa di era digital untuk mewujudkan Indonesia emas 2045. Kajian ini diharapkan dapat memberikan gambaran teoretis yang komprehensif dan menjadi dasar untuk mengembangkan metode pembelajaran yang lebih efektif dan relevan dengan kebutuhan pendidikan di abad 21.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode penelitian *literature review*. Studi ini menerapkan pendekatan tinjauan pustaka yang sistematis dan kritis guna mengkaji, menganalisis, serta mensintesis berbagai temuan yang relevan terkait HOTS (*Higher Order Thinking Skills*) sebagai penerapan *deep learning* dalam upaya mengoptimalkan literasi maupun numerasi di era digital saat ini. *Literature review* merupakan proses penelitian yang mencakup penelaahan dan penilaian kritis terhadap berbagai sumber literatur yang telah tersedia.

Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan *literature review* sebagai desain utama. Metode ini dipilih guna melakukan identifikasi, evaluasi kritis, seleksi serta sintesis literatur yang pastinya relevan secara terstruktur dan transparan. Dengan menerapkan kriteria seleksi yang eksplisit, pendekatan ini bertujuan guna menghasilkan tinjauan yang dapat diandalkan agar dapat merangkum bukti yang telah tersedia. Fokus utama dalam studi ini adalah mengeksplorasi kontribusi konsep *Deep Learning* sebagai pendekatan pedagogis, dalam mengembangkan

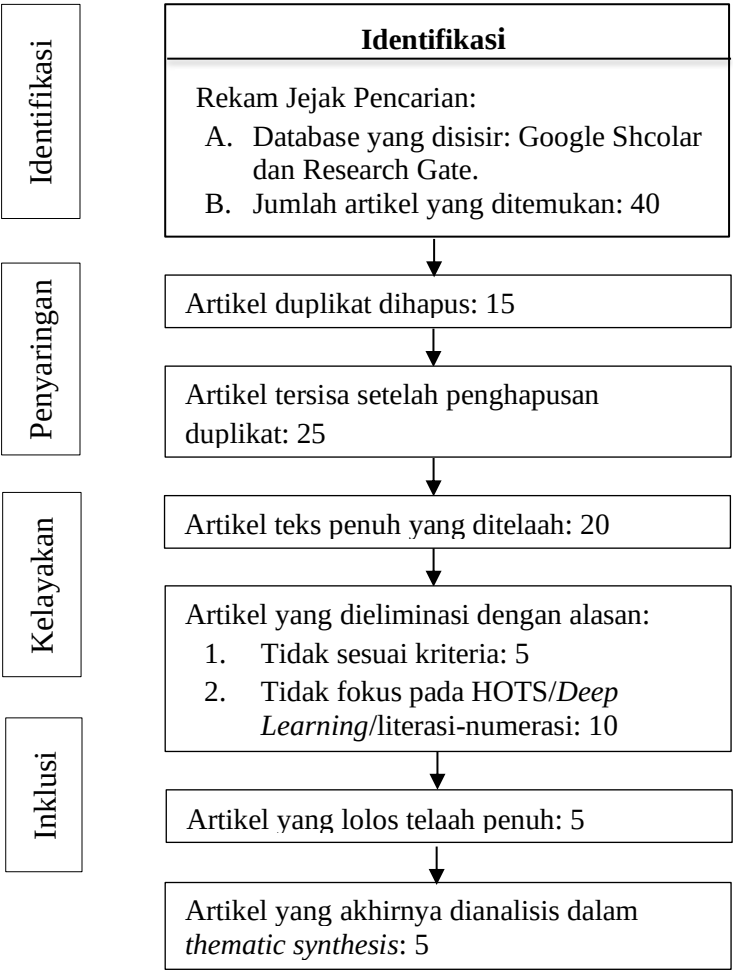
HOTS yang kemudian berdampak signifikan pada pengoptimalisasian kemampuan literasi dan numerasi di era digital.

Strategi Pencarian dan Seleksi Literatur

Strategi pencarian ini disusun untuk menjangkau sumber-sumber ilmiah yang perolehan datanya didapatkan dari beberapa web, seperti Google Scholar dan Research Gate. Proses seleksi dan pemerolehan data dilakukan pada akhir bulan Mei 2025. Dalam proses penyeleksian literatur, terdapat dua tahap penting diantaranya penyaringan judul dan abstrak serta penyaringan konten secara lengkap. Isi dari beberapa artikel tersebut harus memenuhi kriteria yang telah ditentukan.

- 1. Literatur sesuai dengan studi empiris atau analisis konseptual yang mendalam dan relevan.
- 2. Diterbitkan antara tahun 2020-2025.
- 3. Subjek penelitian terkait HOTS, *Deep Learning*, serta literasi/numerasi dalam konteks pendidikan digital.

Sebagai upaya memperkuat transparansi dan replikasi penelitian, proses seleksi literatur didokumentasikan melalui diagram alir PRISMA yang memvisualisasikan proses identifikasi, penyaringan, dan inklusi penelitian.



Prosedur Analisis Data

Artikel yang telah memenuhi kriteria seleksi dan memuat informasi penting seperti pendekatan metodologis, definisi konsep utama, bentuk implementasi *Deep Learning*, konteks studi, serta temuan terkait HOTS dan penguatan literasi maupun numerasi akan dianalisis menggunakan pendekatan *thematic synthesis*.

Tahapan analisis dimulai dengan proses *thematic coding*, yaitu mengidentifikasi tema-tema utama dari isi artikel seperti strategi pedagogis, integrasi teknologi, serta model penguatan HOTS dalam konteks pendidikan digital. Tema-tema tersebut kemudian diklasifikasikan dan disintesis untuk mengeksplorasi pola, keterkaitan, dan kontribusi konseptual antar penelitian. Hasil sintesis disajikan secara terstruktur untuk membangun pemahaman yang komprehensif, sekaligus memperkuat validitas tinjauan literatur dalam menjawab fokus kajian.

Hasil dan Pembahasan

Proses pencarian literatur dilakukan melalui database Google Scholar dan Research Gate dengan menggunakan kata kunci “*Deep Learning*” serta “HOTS Literasi-Numerasi”. Hasil pencarian menunjukkan artikel yang beragam. Selanjutnya, artikel-artikel tersebut diseleksi kembali berdasarkan kriteria yang telah ditentukan, sehingga diperoleh daftar artikel yang digunakan dan disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Daftar Pencarian Artikel HOTS, *Deep Learning*, dan Literasi-Numerasi

No.	Peneliti (Tahun)	Nama Jurnal (Tahun, vol, no, hal)	Judul Artikel
1.	(Wijanarko <i>et al.</i> , 2025)	Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat (2025, 6, 1, 1877-1888)	Innovative Training on HOTS Learning and Digital-Based Literacy and Numeracy Question Development
2.	(Orhani, 2024)	International Journal of Research and Innovation In Social Science (2024, 8, 4, 270-278)	Deep Learning in Math Education
3.	(Kadarismanto & Sari, 2025)	Pedagogia: Jurnal Keguruan dan Pendidikan (2025, 2, 1, 11-19)	Konsep <i>Deep Learning</i> Sebagai Pilar Dalam Strategi Pendidikan Berkualitas

4.	(Nasir <i>et al.</i> , 2024)	Jurnal Pelayanan Masyarakat Intelektual (2024, 1, 1, 39-40)	Penyusunan Soal HOTS sebagai Upaya Meningkatkan Kemampuan Literasi dan Numerasi Siswa MA Arifah Gowa
5.	(Andriana <i>et al.</i> , 2023)	Jurnal Pengabdian Tri Bhakti (2023, 5, 2, 125-135)	Pengembangan Model Pembelajaran <i>Deep Learning</i> Inovatif sebagai Pengabdian Masyarakat untuk Meningkatkan Pendidikan Inklusif di Sekolah Menengah Kejuruan Penyelenggara Pendidikan Inklusi

Artikel-artikel yang telah teridentifikasi sebelumnya kemudian dianalisis lebih lanjut untuk mengkaji pembahasan serta keterkaitan antara *deep learning*, HOTS, dan literasi-numerasi. Hasil dari analisis tersebut disajikan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Kajian Artikel Terkait *Deep Learning*, HOTS, dan Literasi-Numerasi

No.	Penulis	Judul	Pembahasan	Hubungan
1.	(Wijanarko <i>et al.</i> , 2025)	Innovative Training on HOTS Learning and Digital-Based Literacy and Numeracy Question Development	Penelitian ini membuktikan bahwa HOTS dan literasi-numerasi digital berhasil meningkatkan pemahaman dan keterampilan guru sekolah dasar secara signifikan.	Literasi dan numerasi merupakan kemampuan dasar yang perlu dikuasai baik oleh siswa maupun guru. Penguasaan kedua kompetensi ini menjadi pondasi penting untuk mencapai HOTS (<i>Higher Order Thinking Skills</i>), yaitu keterampilan berpikir tingkat tinggi dalam menganalisis masalah, mengevaluasi informasi, serta menghasilkan solusi pada permasalahan yang kompleks. Di sisi lain, <i>deep learning</i> hadir sebagai pendekatan

				pembelajaran yang fokus pada pemahaman yang mendalam, bermakna, dan dapat diterapkan dalam konteks nyata, yang pada akhirnya turut meningkatkan kemampuan literasi, numerasi, serta keterampilan berpikir tingkat tinggi secara bersamaan.
2.	(Orhani, 2024)	Deep Learning in Math Education	Artikel ini membahas penggunaan <i>deep learning</i> dalam pendidikan matematika dan menyimpulkan bahwa teknologi ini mempunyai potensi yang sangat besar untuk meningkatkan pengalaman belajar dan meningkatkan kemampuan matematika siswa.	Efektivitas <i>deep learning</i> memperkuat kemampuan matematika siswa yang secara tidak langsung mendorong pengembangan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa (HOTS). Implementasi teknologi <i>deep learning</i> berpotensi menjadi pijakan dalam pembinaan serta pengevaluasian HOTS di ranah pembelajaran matematika. Hal ini tentunya dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan analitis siswa.
3.	(Kadarisma nto & Sari, 2025)	Konsep <i>Deep Learning</i> Sebagai Pilar Dalam Strategi Pendidikan Berkualitas	Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa metode <i>deep learning</i> efektif dalam meningkatkan pemahaman konseptual,	Dengan pendekatan <i>deep learning</i> , siswa tidak sekadar diajak menghafal informasi, tetapi lebih kepada mengembangkan kemampuan berpikir

			keterampilan berpikir kritis, dan kreativitas siswa, meskipun masih menghadapi tantangan pada kesiapan pendidik serta keterbatasan infrastruktur.	secara kritis, kreatif, dan reflektif. Ketiga aspek ini merupakan bagian inti dari HOTS yang didukung oleh literasi dan numerasi yang kuat. Berdasarkan hasil penelitian, metode <i>deep learning</i> terbukti efektif meningkatkan pemahaman konseptual, keterampilan berpikir analitis, serta kreativitas siswa secara signifikan. Artinya, <i>deep learning</i> menjadi sarana yang mampu menggabungkan penguasaan literasi-numerasi dengan pengembangan HOTS dalam satu proses pembelajaran yang bermakna dan sesuai dengan kebutuhan saat ini.
4.	(Nasir <i>et al.</i> , 2024)	Penyusunan Soal HOTS sebagai Upaya Meningkatkan Kemampuan Literasi dan Numerasi Siswa MA Arifah Gowa	Penelitian ini membuktikan bahwa soal tipe HOTS secara signifikan dapat meningkatkan keterampilan literasi dan numerasi siswa. Selain itu, penerapan soal HOTS juga membantu siswa dalam menghubungkan materi pelajaran dengan situasi	Perancangan dan penerapan soal HOTS memiliki peran penting dalam mendorong peningkatan literasi, numerasi, dan mutu pembelajaran secara menyeluruh. Dalam hal ini, teknologi <i>deep learning</i> dimanfaatkan sebagai solusi penyusunan soal HOTS, mengevaluasi

			kehidupan nyata, sehingga proses belajar menjadi lebih bermakna dan aplikatif.	jawaban siswa, dan pemberian umpan balik yang sesuai. Pendekatan ini mendukung terciptanya proses belajar yang lebih terarah dan efektif dalam menumbuhkan kemampuan berpikir tingkat tinggi.
5.	(Andriana <i>et al.</i> , 2023)	Pengembangan Model Pembelajaran <i>Deep Learning</i> Inovatif sebagai Pengabdian Masyarakat untuk Meningkatkan Pendidikan Inklusif di Sekolah Menengah Kejuruan Penyelenggara Pendidikan Inklusi	Artikel ini membahas pengembangan model pembelajaran berbasis <i>deep learning</i> untuk mendukung pendidikan inklusif. Hasilnya menunjukkan dampak yang signifikan, dimana model pembelajaran ini berhasil meningkatkan keterlibatan, aksesibilitas, dan hasil belajar hasil dari implementasi model ini menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam keterlibatan siswa, aksesibilitas, serta hasil belajar.	Sebagai pendekatan pembelajaran yang berfokus pada pemahaman konsep secara mendalam dan penerapannya dalam konteks nyata, <i>deep learning</i> turut mendukung pengembangan HOTS melalui strategi yang memicu keterlibatan aktif siswa, pembelajaran yang disesuaikan dengan kebutuhan individu, serta pemanfaatan teknologi untuk menyajikan materi secara lebih personal. Dalam lingkungan pendidikan inklusif, penerapan model <i>deep learning</i> telah menunjukkan keberhasilan dalam meningkatkan partisipasi, akses belajar, dan pencapaian akademik siswa. Pendekatan ini juga berperan sebagai

penghubung yang
efektif dalam
menggabungkan
literasi-numerasi
dengan keterampilan
berpikir tingkat tinggi,
sehingga menjadikan
pembelajaran lebih
relevan dan dapat
diakses oleh seluruh
peserta didik tanpa
terkecuali.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan HOTS dan teknologi pembelajaran seperti *deep learning* memberikan kontribusi signifikan terhadap peningkatan pemahaman konseptual, keterampilan berpikir kritis, kreativitas, serta literasi-numerasi siswa dan guru (Andriana *et al.*, 2023). Orhani (Orhani, 2024) menyoroti efektivitas *deep learning* sebagai model pembelajaran, misalnya *deep learning* dalam pendidikan matematika, yang terbukti meningkatkan pengalaman belajar dan meningkatkan kemampuan matematika siswa. Temuan dominan dari penelitian-penelitian tersebut menegaskan bahwa pendekatan ini tidak hanya meningkatkan hasil belajar, tetapi juga menjadikan pembelajaran lebih kontekstual dan bermakna (Nasir *et al.*, 2024). Namun, muncul tantangan yang tidak dapat diabaikan, khususnya terkait kesiapan pendidik dan keterbatasan infrastruktur, yang dapat menghambat implementasi optimal (Kadarismanto & Sari, 2025). Selain itu, belum banyak studi yang secara komprehensif mengintegrasikan pendekatan HOTS dan *deep learning* dalam satu model pembelajaran yang sistematis, serta minimnya eksplorasi dalam konteks inklusif atau wilayah dengan keterbatasan akses, menunjukkan adanya celah penting untuk penelitian lebih lanjut (Andriana *et al.*, 2023). Model pembelajaran *deep learning* memiliki peran penting dalam meningkatkan kualitas pendidikan, baik dalam konteks pembelajaran umum maupun pada bidang spesifik seperti matematika dan pendidikan inklusif. *Deep learning* tidak hanya membantu siswa memahami konsep secara mendalam, tetapi juga mendorong pengembangan kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS) sehingga dapat meningkatkan literasi dan numerasi.

Peran Deep Learning dalam Penguatan Literasi dan Numerasi

Penerapan *deep learning* dalam dunia pendidikan telah terbukti menghadirkan pendekatan pembelajaran yang lebih mendalam, personal, dan bermakna. Sejumlah artikel yang dianalisis menekankan efektivitas model pembelajaran yang tidak hanya memperkuat pemahaman konsep, tetapi juga dalam mengasah kemampuan literasi dan numerasi siswa (Orhani, 2024), misalnya, menunjukkan bahwa penggunaan strategi *deep learning* dalam

pengajaran matematika mampu memperkaya pengalaman belajar dan secara nyata meningkatkan kemampuan numerik peserta didik.

Di sisi lain, Kadarsinmanto & Sari (2025) menyoroti relevansi pendekatan ini dalam mendukung pendidikan yang berkualitas, setara, dan inklusif. Dalam ranah numerasi, *deep learning* mendorong keterampilan berpikir logis dan penyelesaian masalah berbasis konteks, sedangkan dalam literasi, metode ini menekankan pada pemahaman makna, penalaran kritis, serta kemampuan argumentasi yang mendalam.

Kontribusi HOTS dalam Pembelajaran Matematika

Mata pelajaran matematika memberikan bekal kemampuan berpikir logis, analisis, sistematis, kritis, inovatif serta kemampuan bekerjasama, mata pelajaran ini perlu diberikan sejak jenjang pendidikan dasar (Saraswati & Agustika, 2020). Dalam pembelajaran matematika, HOTS memainkan peran penting, karena merupakan aspek yang sangat esensial untuk dikembangkan dalam proses belajar matematika. Hal ini disebabkan oleh fakta bahwa dalam menyelesaikan masalah nyata yang tidak rutin, siswa membutuhkan kemampuan analitis dan daya pikir kreatif (Susanti *et al.*, 2023). HOTS dalam pembelajaran matematika bukan hanya sekedar memperkaya pengalaman belajar peserta didik, tetapi juga mengubah pandangan lama yang menganggap keberhasilan dalam matematika cukup diukur dari kemampuan menghafal dan menerapkan rumus serta algoritma. Dalam penerapan HOTS, peserta didik didorong untuk mengkaji landasan konseptual sebuah rumus, mempertanyakan logika dibalik prosedur yang digunakan, serta mengaitkan satu konsep dengan konsep lainnya. Sehingga peserta didik tidak hanya menghafal atau mengulang informasi, tetapi benar-benar memahami dan mampu mengaplikasikan pengetahuan secara luas dan mendalam. Hal ini mencerminkan perubahan yang signifikan dalam matematika, dimana matematika bukan lagi sekedar alat untuk berhitung, melainkan sebagai cara berpikir yang kompleks dan penuh refleksi. Sehingga matematika tidak lagi dipandang sebagai mata pelajaran yang kaku dan membosankan, melainkan sebagai alat berpikir yang dinamis dan terkait erat dengan realitas kehidupan sehari-hari.

Sinergi HOTS dan Deep Learning: Model Pembelajaran 2045

Penggabungan antara *deep learning* dan HOTS mencerminkan strategi pendidikan masa depan yang visioner dan adaptif, selaras dengan misi besar "Indonesia Emas 2045". *Deep learning* memberikan fleksibilitas dalam proses belajar yang disesuaikan dengan karakteristik dan kebutuhan individu peserta didik. Sinergi ini menghasilkan pendekatan pembelajaran yang tidak hanya berorientasi pada hasil akhir, tetapi juga menekankan proses berpikir yang kritis, reflektif, dan mendalam. Model ini dirancang untuk mengembangkan literasi dan numerasi digital secara kontekstual, berbasis tantangan nyata yang dihadapi

peserta didik. Dalam kerangka ini, perlu digarisbawahi bahwa meskipun efektivitas *deep learning* terhadap literasi telah diakui, masih dibutuhkan kajian kuantitatif lebih lanjut, khususnya di jenjang pendidikan dasar (Andriana *et al.*, 2023). Oleh karena itu, penguatan implementasi sinergis antara HOTS dan *deep learning* perlu didasarkan pada bukti empiris agar mampu menjawab tantangan pendidikan digital yang inklusif dan berkelanjutan.

Kesimpulan

Untuk merealisasikan visi “Indonesia Emas 2045,” diperlukan reformasi sistem pendidikan yang mampu menjawab persoalan rendahnya kemampuan literasi dan numerasi di kalangan siswa Indonesia. Berdasarkan kajian literatur, ditemukan bahwa integrasi antara pendekatan *deep learning* dan pengembangan Higher Order Thinking Skills (HOTS) merupakan strategi yang efektif dan relevan dalam menghadapi tantangan tersebut. Temuan inti dari lima artikel yang dianalisis menunjukkan bahwa penerapan *deep learning* secara pedagogis mampu mendorong pemahaman konseptual yang mendalam, menstimulasi pola pikir kritis dan kreatif, serta meningkatkan kemampuan reflektif siswa. Pendekatan ini juga terbukti secara signifikan memperkuat literasi dan numerasi digital, terutama dalam konteks pembelajaran matematika, pelatihan guru, dan pendidikan inklusif. Namun, studi ini memiliki keterbatasan, terutama pada jumlah literatur yang ditelaah (hanya lima artikel) dan ketergantungan terhadap data sekunder dari sumber terbuka seperti Google Scholar dan ResearchGate. Oleh karena itu, hasil kajian ini bersifat indikatif dan masih memerlukan validasi empiris lebih lanjut. Penelitian selanjutnya disarankan untuk mengembangkan studi eksperimental pada jenjang pendidikan tertentu guna mengukur dampak langsung penerapan *deep learning* dan HOTS. Selain itu, penting untuk mengembangkan instrumen pembelajaran digital yang terstandar, serta melakukan evaluasi komprehensif terhadap efektivitas pendekatan ini dalam meningkatkan literasi dan numerasi di berbagai konteks pendidikan di Indonesia.

Referensi

- Abdullah, A. H., Soh, H. M., Mokhtar, M., Hamzah, M. H., Ashari, Z. M., Ali, D. F., Samah, N. A., Jumaat, N. F., Ibrahim, N. H., Surif, J., & Rahman, S. N. S. A. (2021). Does the Use of Smart Board Increase Students' Higher Order Thinking Skills (HOTS)? *IEEE Access*, 9, 1833–1854. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.3042832>
- Andriana, Zulkarnain, Rahman, S. A., Widjaya, A., Nasrullah, N., & Arrazaq, F. (2023). Pengembangan Model Pembelajaran Deep Learning Inovatif Sebagai Pengabdian Masyarakat untuk Meningkatkan Pendidikan Inklusif di Sekolah

- Menengah Kejuruan Penyelenggara Pendidikan Inklusi. *Jurnal Pengabdian Tri Bhakti*, 5(2), 125–135. <https://doi.org/10.36555/jptb.v5i2.2226>
- Anggraini, H. I., Nurhayati, N., & Kusumaningrum, S. R. (2021). Penerapan Media Pembelajaran Game Matematika Berbasis Hots dengan Metode Digital Game Based Learning (DGBL) di Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Indonesia*, 2(11), 1885–1896. <https://doi.org/10.36418/japendi.v2i11.356>
- Eliyati, N., Resti, Y., Yani, I., & Thamrin, I. (2021). Dampak Permainan Kreatif pada Kemampuan Literasi dan Numerasi bagi Anak-anak Panti Asuhan Al-Fatih Palembang. *Prosiding Unimus*, 4, 1940–1945.
- Hosseini-Mohand, H., Hosseini-Mohand, H., Albanese, V., & Olmos Gómez, M. D. C. (2025). AI in mathematics education: A bibliometric analysis of global trends and collaborations (2020-2024). *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 21(2), em2576. <https://doi.org/10.29333/ejmste/15915>
- Intan, F. M., Kuntarto, E., & Alirmansyah, A. (2020). Kemampuan Siswa dalam Mengerjakan Soal HOTS (Higher Order Thinking Skills) pada Pembelajaran Matematika di Kelas V Sekolah Dasar. *JPDI (Jurnal Pendidikan Dasar Indonesia)*, 5(1), 6–10. <https://doi.org/10.26737/jpdi.v5i1.1666>
- Ismafitri, R., Alfian, M., & Kusumaningrum, S. R. (2022). Karakteristik HOTS (High Order Thinking Skills) dan Kaitannya Dengan Kemampuan Literasi Numerasi di Sekolah Dasar. *Jurnal Riset Intervensi Pendidikan (JRIP)*, 4(1), 49–55.
- Kadarismanto, K., & Sari, K. P. (2025). Konsep Deep Learning Sebagai Pilar Dalam Strategi Pendidikan Berkualitas. *Pedagogia: Jurnal Keguruan Dan Pendidikan*, 2(1), 11–19.
- Khotimah, D. K., & Abdan, M. R. (2025). Analisis Pendekatan Deep Learning untuk Meningkatkan Efektivitas Pembelajaran PAI di SMKN Pringkuku. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Indonesia (JPPI)*, 5(2), 866–879. <https://doi.org/10.53299/jppi.v5i2.1466>
- Kiwari, W. (2024). *Bagaimana Implementasi 3 Pilar Deep Learning Dalam Pembelajaran?* Bbpmjajar.Id. <https://www.bbpmjajar.id/bagaimana-implementasi-3-pilar-deep-learning-dalam-pembelajaran/>
- Nasir, N., Nurhajarurahmah, St. Z., Wazithah, M. A., Rahman, M. S., & Jafar, J. (2024). Penyusunan soal HOTS sebagai Upaya Meningkatkan Kemampuan Literasi dan Numerasi Siswa MA Arifah Gowa. *Jurnal Pelayanan Masyarakat Intelektual*, 1(1), 36–40. <https://doi.org/10.59823/jpmi.v1i1.62>
- Nissa, K., & Darmawan, P. (2024). Studi Literatur: Penerapan Pembelajaran Diferensiasi dalam Meningkatkan Literasi dan Numerasi Peserta Didik Tingkat Sekolah Dasar. *Journal of Innovation and Teacher Professionalism*, 3(1), 101–106. <https://doi.org/10.17977/um084v3i12025p101-106>

- OECD. (2023). *PISA 2022 Results (Volume III) – Factsheets: Indonesia*. Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). https://www.oecd.org/en/publications/pisa-results-2022-volume-iii-factsheets_041a90f1-en/indonesia_a7090b49-en.html
- Orhani, S. (2024). Deep Learning in Math Education. *International Journal of Research and Innovation in Social Science*, VIII(IV), 270–278. <https://doi.org/10.47772/IJRISS.2024.804022>
- Saraswati, P. M. S., & Agustika, G. N. S. (2020). Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Dalam Menyelesaikan Soal HOTS Mata Pelajaran Matematika. *Jurnal Ilmiah Sekolah Dasar*, 4(2), 257–269. <https://doi.org/10.23887/jisd.v4i2.25336>
- Susanti, D., Retnawati, H., Arliani, E., & Irfan, L. (2023). Peluang dan tantangan pengembangan asesmen high order thinking skills dalam pembelajaran matematika di indonesia. *Jurnal Inovasi Pembelajaran Matematika: PowerMathEdu*, 2(2), 229–242. <https://doi.org/10.31980/pme.v2i2.1424>
- Yuda, E. K., & Rosmilawati, I. (2024). Literasi Numerasi di Sekolah Dasar Berdasarkan Indikator PISA 2023; Systematic Literatur Review. *Journal of Instructional and Development Researches*, 4(3), 172–191. <https://doi.org/10.53621/jider.v4i3.326>