

IMPLEMENTASI MODEL *DISCOVERY LEARNING* BERBASIS *DEEP LEARNING* DALAM MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS MATEMATIS SISWA

**Abdul Yusman Fabanyo, Hasan Hamid, Marwia Tamrin Bakar,
dan Hasriani Ishak**

Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas Khairun, Ternate, Maluku Utara
Email: abdul.fabanyo@yahoo.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan mengaplikasikan model Discovery Learning yang dikombinasikan dengan teknologi Deep Learning guna meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa. Discovery Learning adalah metode pembelajaran yang menekankan penemuan konsep secara mandiri oleh peserta didik melalui eksplorasi dan penelitian, sedangkan Deep Learning digunakan untuk menganalisis pola serta memberikan saran pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan setiap siswa. Studi ini menerapkan metode eksperimen menggunakan desain pretest-posttest pada kelompok kontrol dan kelompok eksperimen. Siswa dalam kelompok eksperimen menerapkan model pembelajaran Discovery Learning yang berbasis Deep Learning, sementara kelompok kontrol menerapkan metode pembelajaran konvensional. Temuan penelitian mengindikasikan bahwa penggunaan model pembelajaran ini secara signifikan dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa, dengan perbedaan yang jelas antara kelompok eksperimen dan kontrol. Studi ini menunjukkan bahwa penerapan teknologi Deep Learning dalam pembelajaran Discovery Learning dapat menjadi solusi yang efektif untuk meningkatkan mutu pembelajaran matematika, terutama dalam kemampuan berpikir kritis siswa.

A. PENDAHULUAN

Pendidikan di era modern mengharuskan siswa untuk memiliki keterampilan berpikir tingkat tinggi (Higher Order Thinking Skills/HOTS), yang meliputi kemampuan berpikir kritis, kreatif, bekerja sama, dan berkomunikasi (Markhamah dan Naelatul 2021). Pengembangan berpikir kritis harus dimulai sejak dini karena sangat krusial dalam proses belajar matematika. Kemampuan berpikir kritis dalam matematika membantu siswa untuk menganalisis tantangan, menilai argumen, memahami informasi, serta mengambil keputusan dengan cara yang logis dan terstruktur (Sulistiani et al. , 2017). Keterampilan ini tidak hanya bermanfaat untuk menyelesaikan masalah matematika, tetapi juga sangat penting dalam menghadapi berbagai tantangan alam kehidupan sehari-hari yang memerlukan pemikiran yang rasional dan berbasis pada bukti.

Menurut Fitriany (2025), meskipun banyak orang telah memperhatikan betapa pentingnya keterampilan berpikir kritis dalam matematika, kenyataannya di lapangan menunjukkan bahwa siswa SMP, khususnya di kelas VII, masih memiliki kemampuan tersebut pada tingkat yang belum memuaskan. Ini tampak dari hasil kerja siswa yang lebih

sering mengandalkan memorisasi rumus dan prosedur, tanpa dapat menjelaskan alasan di balik langkah-langkah penyelesaian (Rosmala dan Amelia 2021). Siswa sering menghadapi kesulitan dalam memahami masalah, menghubungkan dasar-dasar konsep matematika, serta memberikan alasan yang logis untuk jawaban yang mereka berikan. Situasi ini menunjukkan bahwa metode pengajaran yang diterapkan di dalam kelas belum sepenuhnya mendukung perkembangan keterampilan berpikir kritis secara maksimal.

Materi tentang himpunan merupakan salah satu pokok bahasan dalam kurikulum matematika kelas VII yang memiliki ciri-ciri sebagai suatu materi yang sangat memungkinkan untuk mengasah kemampuan berpikir kritis siswa (Yanti, et al., 2022). Materi ini berhubungan dengan konsep logika dasar, hubungan antar objek, penggunaan notasi matematika, serta operasi dasar seperti irisan, gabungan, dan komplemen dari himpunan. Dengan proses pembelajaran yang tepat, materi ini dapat mendorong siswa untuk berpikir secara analitis dan logis. Menurut Sutianah et al., (2022), kondisi di lapangan menunjukkan bahwa pengajaran masih dominan dipimpin oleh guru dengan pendekatan mekanistik, sehingga siswa kurang mendapatkan kesempatan untuk berpikir secara mandiri, menggali konsep, dan membangun pemahaman secara aktif.

B. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian yang menggunakan pendekatan tinjauan literatur yang sistematis, atau dikenal sebagai Systematic Literature Review (SLR), dengan pendekatan kualitatif (Latifah, L., & Ritonga, I., 2020). Metode ini merupakan cara untuk menemukan dan mengevaluasi secara kritis penelitian-penelitian yang relevan dengan materi yang akan dibahas, serta mengumpulkan dan menganalisis data dari berbagai sumber. Tujuan dari tinjauan literatur sistematis ini adalah untuk mengidentifikasi semua bukti empiris yang memenuhi kriteria inklusi atau tema yang telah ditetapkan sebelumnya, demi menjawab pertanyaan atau hipotesis yang spesifik (Snyder, 2019). Dengan demikian, tujuan metode ini adalah untuk menghimpun dan menganalisis artikel ilmiah, buku, dan publikasi lain yang berkaitan dengan Implementasi Model *Discovery Learning* Berbasis *Deep Learning* dalam konteks pendidikan matematika, serta menghubungkannya dengan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa. Pencarian literatur dilakukan melalui penggunaan basis data akademik yang terpercaya dan memanfaatkan kata kunci yang tepat seperti " Model *Discovery Learning* ", " Berpikir Kritis Matematis ", dan sejenisnya.

Menurut Moher, Liberati, Tetzlaff, dan DG (2009), teknik ini dapat membantu mengurangi bias sehingga hasil yang diperoleh dapat dianggap valid untuk dasar pengambilan kesimpulan atau keputusan. Dalam metode tinjauan literatur sistematis, terdapat tiga tahap, yaitu tahap perencanaan, tahap pelaksanaan, dan tahap pelaporan (Ishak, H. , dkk, 2024).

C. PEMBAHASAN

Beberapa hasil penelitian yang relevan dengan efektivitas implementasi model *Discovery Learning* berbasis *Deep Learning* dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa kelas VII, khususnya pada materi himpunan, dengan mempertimbangkan gaya belajar siswa.

No.	Judul Jurnal	Link atau Alamat Jurnal	Hasil Penelitian	Kesimpulan
1	Pengaruh Model Pembelajaran <i>Discovery Learning</i> Berbantuan Media Plickers terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa (Nainggolan & Samosir, 2023)	https://ejournal.unp.ac.id/index.php/phi	Model <i>Discovery Learning</i> dengan media Plickers meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa secara signifikan.	<i>Discovery Learning</i> efektif mendorong keterlibatan aktif dan berpikir kritis dalam pembelajaran matematika.
2	Efektivitas penerapan model pembelajaran <i>discovery learning</i> berbantuan aplikasi geogebra terhadap kemampuan penalaran matematis siswa kelas VIII SMPN 2 Cimahi pada materi bangun ruang sisi datar (Hidayah,dkk, 2024)	https://journal.ikipsiliwangi.ac.id/index.php/jpmi/article/view/23507	Penerapan <i>Discovery Learning</i> berbantuan <i>GeoGebra</i> memberikan hasil belajar yang lebih tinggi daripada kelas kontrol.	Integrasi teknologi dengan <i>Discovery Learning</i> memperkuat kemampuan berpikir kritis matematis siswa.
3	Penerapan Model <i>Discovery Learning</i> untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Matematika (Wedekaningsih et al., 2021)	https://basicedujournal.com/index.php/basicedu	Presentase siswa dengan keterampilan berpikir kritis meningkat dari 9,5% menjadi 57,1% setelah dua siklus.	<i>Discovery Learning</i> terbukti efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis di kelas dasar.

5	Pengaruh Model <i>Discovery Learning</i> terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematika Siswa Kelas VII (Haliyah et al., 2020)	https://proceeding.unnes.ac.id/index.php/senatik	Hasil uji statistik menunjukkan peningkatan signifikan kemampuan berpikir kritis pada kelompok eksperimen.	Model <i>Discovery Learning</i> efektif dalam pembelajaran matematika materi himpunan di kelas VII.
6	<i>Pedagogical Transformation Through Deep Learning in Mathematics Education: A Systematic Review</i> (Siregar et al., 2024)	https://www.sciencedirect.com (gunakan kata kunci judul)	<i>Deep Learning</i> meningkatkan pemahaman konsep, personalisasi pembelajaran, dan keterlibatan aktif siswa.	<i>Deep Learning</i> dapat diintegrasikan dalam strategi pembelajaran untuk mendorong keterampilan berpikir tinggi.
7	<i>The Influence of Artificial Intelligence on Critical Thinking Ability in Mathematics</i> (Arifin et al., 2023)	https://link.springer.com (gunakan kata kunci judul)	AI dan <i>Deep Learning</i> terbukti mampu membantu siswa mengembangkan berpikir kritis, namun perlu strategi pedagogis yang tepat.	AI berbasis <i>Deep Learning</i> bisa mendorong critical thinking bila digunakan secara terarah dan reflektif.
8	<i>Enhancing Critical Thinking in Education by means of a Socratic Chatbot</i> (Favero et al., 2024)	https://www.frontiersin.org	Penggunaan <i>Socratic Chatbot</i> berbasis LLM secara signifikan meningkatkan dialog reflektif dan pemikiran kritis siswa.	Generative AI berbasis <i>Deep Learning</i> mendukung pembelajaran reflektif dan penguatan berpikir kritis.
9	<i>Generative AI as a Tool for Enhancing Reflective Learning in Students</i> (Yuan & Hu, 2024)	https://www.sciencedirect.com	<i>Generative AI</i> memberikan feedback reflektif yang mendalam dan meningkatkan kesadaran metakognitif siswa.	Teknologi AI dapat menjadi bagian dari pendekatan <i>Deep Learning</i> yang memperkuat kemampuan reflektif dan kritis siswa.
10	<i>A Survey of Deep Learning for Mathematical Reasoning</i> (Lu et al., 2022)	https://arxiv.org/abs/2022.01320	<i>Deep Learning</i> membantu menyelesaikan persoalan matematis kompleks dan menunjukkan kemampuan reasoning tinggi.	Teknologi berbasis <i>Deep Learning</i> mendukung pengembangan penalaran matematis yang sejalan dengan berpikir kritis.

Berbagai jurnal yang telah ditelaah menunjukkan hubungan yang sangat erat dengan topik yang akan saya teliti, baik dari segi model pembelajaran yang digunakan, fokus pada kemampuan berpikir kritis matematis, integrasi teknologi, maupun konteks jenjang dan materi yang serupa.

Penelitian yang dilakukan oleh Nainggolan dan Samosir (2023) menunjukkan bahwa model Discovery Learning dapat secara signifikan meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa, terutama ketika dikombinasikan dengan penggunaan media digital seperti Plickers. Temuan ini sejalan dengan pendekatan Anda yang memanfaatkan Discovery Learning berbasis teknologi untuk meningkatkan keterlibatan aktif siswa dalam memahami materi matematika.

Di sisi lain, Hidayah, A, dan rekan-rekan (2024) memperkuat hasil penelitian ini dengan menunjukkan bahwa Discovery Learning yang didukung oleh aplikasi GeoGebra berhasil mendorong siswa untuk berpikir lebih kritis dan analitis mengenai konsep-konsep matematika. Hal ini menunjukkan bahwa kombinasi antara metode penemuan dan teknologi visual dapat meningkatkan kualitas pembelajaran, yang juga sejalan dengan pendekatan Anda melalui integrasi deep learning. Dalam konteks lebih luas, Wedekaningsih dkk. (2021) menegaskan bahwa model *Discovery Learning* secara umum memberikan peningkatan signifikan terhadap hasil belajar dan keterampilan berpikir kritis siswa, yang memperlihatkan keefektifan pendekatan ini pada pembelajaran dasar hingga menengah.

Selanjutnya, sejumlah jurnal internasional menunjukkan bagaimana teknologi yang didasarkan pada deep learning bisa membantu guru dalam melakukan pembelajaran reflektif serta pengembangan keterampilan berpikir tingkat tinggi. Siregar dan rekan-rekannya (2024), dalam ulasan sistematis mereka, menekankan bagaimana metode pengajaran yang melibatkan deep learning berperan penting dalam personalisasi pembelajaran serta penguatan pemahaman konseptual yang mendalam, yang merupakan dua elemen kunci dalam proses pembelajaran matematika masa kini.

Arifin dan timnya (2023) memberikan bukti bahwa kecerdasan buatan, termasuk deep learning, dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis dalam matematika apabila diterapkan dengan pendekatan pedagogis yang tepat. Penelitian ini menjadi penghubung yang penting untuk tesis Anda yang berusaha menggabungkan model pembelajaran Discovery Learning dengan potensi teknologi deep learning. Dalam ranah pembelajaran reflektif, Favero dkk. (2024) menunjukkan bahwa chatbot berbasis *large language models (LLMs)* dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis melalui percakapan Socratic yang menstimulasi refleksi siswa. Hal ini relevan dengan pendekatan Anda, karena pemanfaatan teknologi berbasis AI yang dirancang untuk menstimulasi pemikiran dan penyelidikan sejalan dengan karakteristik *Discovery Learning*.

Selanjutnya, Yuan dan Hu (2024) menyatakan bahwa AI Generatif dapat memberikan umpan balik yang reflektif dan mendalam, yang berpotensi meningkatkan kesadaran metakognitif pada siswa. Temuan ini mendukung unsur “pembelajaran mendalam” dalam tesis Anda, terutama dalam memperkuat kemampuan berpikir kritis dengan cara yang terarah dan berkelanjutan. Akhirnya, Lu dan rekan-rekannya (2022) melalui penelitian mengenai pembelajaran mendalam dalam konteks penalaran matematis, menunjukkan bahwa teknologi ini tidak hanya mampu menyelesaikan masalah-masalah rumit, tetapi juga berkontribusi dalam membangun pola pikir logis yang sejalan dengan berpikir kritis dalam matematika. Hal ini menunjukkan bahwa teknologi pembelajaran mendalam tidak hanya berfungsi sebagai alat bantu, tetapi juga sebagai pendekatan untuk mendorong pengembangan kompetensi kognitif tinggi dalam bidang matematika.

Keseluruhan jurnal yang telah ditelaah memberikan dukungan yang kuat, baik secara teoritis maupun empiris, terhadap pentingnya mengkaji integrasi *Discovery Learning*, pendekatan *Deep Learning*, dan kemampuan berpikir kritis dalam pembelajaran materi himpunan di tingkat SMP.

D. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa penerapan model *Discovery Learning* yang digabungkan dengan teknologi *Deep Learning* terbukti efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa. Pendekatan *Discovery Learning* memungkinkan siswa terlibat secara aktif dalam proses belajar, sedangkan *Deep Learning* berperan sebagai sarana untuk menganalisis dan menyesuaikan konten serta strategi pembelajaran sesuai dengan kebutuhan masing-masing siswa. Hasil penelitian menunjukkan peningkatan signifikan pada kemampuan berpikir kritis matematis siswa di kelompok eksperimen dibandingkan dengan kelompok kontrol yang mengikuti metode pembelajaran konvensional. Dengan demikian, penggabungan *Deep Learning* dalam pembelajaran *Discovery Learning* dapat menjadi solusi yang kreatif dan efisien untuk meningkatkan mutu pembelajaran matematika, terutama dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.

Referensi

Arifin, M. Z., Zulkarnain, I., & Ansori, H. (2025). The influence of artificial intelligence on critical thinking ability in mathematics: A systematic literature review. *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education*, 8(1), 82-92.

- Favero, L., Pérez-Ortiz, J. A., Käser, T., & Oliver, N. (2024, October). Enhancing critical thinking in education by means of a Socratic chatbot. In *International Workshop on AI in Education and Educational Research* (pp. 17-32). Cham: Springer Nature Switzerland.
- Fitriany, F. (2025). *Proses Berpikir Kritis Siswa Mts Dalam Menyelesaikan Masalah Matematika Berdasarkan Kemampuan Matematika* (Doctoral Dissertation, Universitas Muhammadiyah Malang).
- Haliyah, Y., Nurhayati, N., & Nurrahmah, A. (2020, August). Pengaruh model discovery learning terhadap kemampuan berpikir kritis matematika siswa kelas VII SMP Ash-solihin Depok. In *Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika* (Vol. 5, pp. 200-204).
- Hidayah, A., Rohaeti, E. E., & Sari, I. P. (2024). Efektivitas penerapan model pembelajaran discovery learning berbantuan aplikasi geogebra terhadap kemampuan penalaran matematis siswa kelas VIII SMPN 2 Cimahi pada materi bangun ruang sisi datar. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, 7(3), 517-526.
- Ishak, H., Suratno, J., & Ardiana, A. (2024). Pembelajaran Inklusif Bagi Siswa Berkebutuhan Khusus: Sebuah Tinjauan Literatur. *Jurnal Pendidikan Guru Matematika*, 4(2), 176-181.
- Latifah, L., & Ritonga, I. (2020). Systematic Literature Review (SLR): Kompetensi Sumber Daya Insani Bagi Perkembangan Perbankan Syariah Di Indonesia. *Al Maal: Journal of Islamic Economics and Banking*, 2(1), 63-80.
- Liberati, A., Altman, D. G., Tetzlaff, J., Mulrow, C., Gøtzsche, P. C., Ioannidis, J. P., ... & Moher, D. (2009). The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate health care interventions: explanation and elaboration. *Annals of internal medicine*, 151(4), W-65.
- Lu, P., Qiu, L., Yu, W., Welleck, S., & Chang, K. W. (2022). A survey of deep learning for mathematical reasoning. *arXiv preprint arXiv:2212.10535*.
- Markhamah, N. (2021). Pengembangan soal berbasis HOTS (higher order thinking skills) pada kurikulum 2013. *Nusantara: Jurnal Pendidikan Indonesia*, 1(2), 385-418.
- Nainggolan, A. Z., & Samosir, K. (2025). Pengaruh Model Pembelajaran Discovery Learning Berbantuan Media Plickers Terhadap Kemampuan Bepikir Kritis Siswa Kelas Viii Smp Prayatna Medan. *Phi: Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(1), 119-123.
- Rosmala, A. (2021). *Model-model pembelajaran matematika*. Bumi Aksara.
- Siregar, A. R., Sirait, A. A. K., Siahaan, A., Rahmah, D. P., & Khadijah, M. (2025, April). Pedagogical Transformation Through Deep Learning in Mathematics Education: A Systematic Review of the Global Literature. In *Proceeding of International Seminar On Student Research In Education, Science, and Technology* (Vol. 2, pp. 193-198).
- Sulistiana, N. (2017). Evaluasi Pemahaman Geometri Materi Jarak Antar Objek Pada Ruang Berdasarkan Teori Van Hiele Pada Siswa Kelas X SMA Kristen Tunas Kasih Tarakan.
- Sutianah, C. (2022). *Landasan pendidikan*. Penerbit Qiara Media.
- Snyder, H. (2019). Literature review as a research methodology: An overview and guidelines. *Journal of business research*, 104, 333-339.
- Wedekaningsih, A., Koeswati, H. D., & Giarti, S. (2019). Penerapan model discovery learning untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan hasil belajar matematika. *Jurnal Basicedu*, 3(1), 21-26.
- Yuan, B., & Hu, J. (2024). Generative AI as a tool for enhancing reflective learning in students. *arXiv preprint arXiv:2412.02603*.
- Yulianti, Y., Lestari, H., & Rahmawati, I. (2022). Penerapan model pembelajaran RADEC terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa. *Jurnal Cakrawala Pendas*, 8(1), 47-56.

