

Perancangan Pembelajaran Matematika Menggunakan Pendekatan *Deep Learning*

Izwita Dewi*, Hasratuddin, Ade Andriani, Nurhasanah Siregar

Pendidikan Matematika, Universitas Negeri Medan, Medan, 20223, Indonesia

*Corresponding author: izwitadewi@unimed.ac.id

Diterima: 12 Juni 2025, disetujui untuk publikasi 28 Juni 2025

Abstrak. Pembelajaran matematika abad ke-21 menuntut pendekatan yang tidak hanya berfokus pada penguasaan prosedural, tetapi juga pada pemahaman konseptual yang mendalam, kemampuan berpikir kritis, dan transfer pengetahuan ke berbagai konteks kehidupan. Artikel ini membahas rancangan pembelajaran matematika berbasis pendekatan deep learning, bukan dalam konteks kecerdasan buatan, melainkan sebagai pendekatan pedagogis yang mengintegrasikan tiga prinsip utama: meaningful (bermakna), mindful (sadar-reflektif), dan joyful (menyenangkan). Pembelajaran bermakna dibangun melalui aktivitas kontekstual dan soal terbuka yang mengaitkan konsep matematika dengan situasi dunia nyata. Pembelajaran yang reflektif dan sadar proses difasilitasi melalui diskusi, refleksi metakognitif, dan evaluasi. Sementara itu, suasana belajar yang menyenangkan diciptakan melalui partisipasi aktif, eksplorasi bebas, dan pengakuan terhadap berbagai cara berpikir siswa. Kerangka teori mencakup konstruktivisme, teori transfer dan metakognisi, serta evaluasi berbasis proses. Implementasi pendekatan ini mengharuskan transformasi peran guru sebagai fasilitator, kurikulum yang fleksibel dan berorientasi pada eksplorasi makna, serta lingkungan belajar yang suportif dan kolaboratif. Disimpulkan bahwa pendekatan deep learning dengan prinsip meaningful, mindful, dan joyful dapat meningkatkan keterlibatan siswa, memperdalam pemahaman, serta membangun sikap positif terhadap matematika.

Kata Kunci: pembelajaran matematika, deep learning, meaningful learning, mindful learning, joyful learning, konstruktivisme.

Citation: Dewi, I., Hasratuddin, Andriani, A., & Siregar, N. (2025) Perancangan Pembelajaran Matematika Menggunakan Pendekatan Deep Learning. *Jurnal Fibonacci: Jurnal Pendidikan Matematika*: 6(1), hal. 106 – 115.

Pendahuluan

Perkembangan teknologi dan perubahan sosial saat ini semakin pesat telah mengubah pola pendidikan secara signifikan. Guru tidak lagi berperan hanya sebagai pemberi informasi, melainkan juga sebagai perancang, fasilitator, dan inovator pembelajaran yang mampu mengembangkan kompetensi peserta didik secara menyeluruh (Aliustaoglu & Tuna, 2022). Dalam konteks ini, kemampuan guru untuk merancang perangkat pembelajaran secara mandiri menjadi krusial, sebab guru paling memahami karakter siswanya sehingga guru dapat memilih/merancang perangkat yang akan digunakan dalam pembelajaran sesuai dengan karakteristik siswa yang pada akhirnya akan memberi kesempatan kepada siswa memperoleh pembelajaran yang bermakna (*meaningful*), dengan kesadaran penuh (*mindful*), dan pembelajaran yang menyenangkan (*joyful*).

Merancang perangkat pembelajaran mandiri memungkinkan guru menyesuaikan materi

dan metode pembelajaran dengan kebutuhan, karakteristik, dan konteks siswa. Hal ini sejalan dengan pendekatan *pedagogical content knowledge* (PCK), yang menekankan pentingnya integrasi antara pengetahuan materi, pedagogi, dan konteks pembelajaran (Wood, 2021). Studi menunjukkan bahwa keterlibatan guru dalam perencanaan pembelajaran meningkatkan pemahaman mereka terhadap materi ajar dan strategi pengajaran yang efektif (Mok & Park, 2022). Selain itu keterlibatan guru dalam merancang perangkat pembelajaran membuat guru untuk selalu melakukan refleksi yang dapat mendorong peningkatan profesionalitas seorang guru. Ketika merancang suatu perangkat pembelajaran tentu saja guru harus memikirkan rencana apa yang akan dikembangkan dan bagaimana prosedur mengembangkannya. Menurut (Behling et al., 2023) melalui siklus *plan-teach-reflect*, guru dapat mengevaluasi dan memperbaiki praktik pengajaran mereka secara berkelanjutan. Tentu saja ini akan baik bagi siswa dan guru karena hal tersebut dapat menciptakan

pembelajaran yang diberikan tetap relevan dan efektif. Ketika merancang pembelajaran, menuntut guru untuk terus mengembangkan kemampuan teknologinya sebab perkembangan teknologi digital menuntut guru untuk mengintegrasikan teknologi dalam proses pembelajaran. Pengembangan *technological pedagogical content knowledge* (TPACK) menjadi penting agar guru dapat merancang pembelajaran yang relevan dengan era digital (Su, 2023). Penelitian menunjukkan bahwa guru yang mengembangkan pendekatan TPACK dalam pembelajaran akan mampu menciptakan pembelajaran yang lebih interaktif dan sesuai dengan kebutuhan siswa. Integrasi teknologi seperti kecerdasan buatan (AI) juga dapat menjadi alat bantu dalam merancang perangkat pembelajaran. Studi menunjukkan bahwa penggunaan AI dapat membantu guru dalam merancang pembelajaran yang lebih personal dan efisien (Karpouzis et al., 2024). Namun, penting bagi guru untuk tetap kritis dan reflektif dalam menggunakan teknologi, untuk memastikan bahwa AI tersebut benar-benar sesuai dan mendukung tujuan pembelajaran. Dengan demikian, *kemampuan* guru abad ke-21 dalam merancang perangkat pembelajaran secara sendiri/mandiri merupakan hal penting dalam meningkatkan kualitas pendidikan. Hal ini tidak hanya mendukung pengembangan profesionalisme guru, tetapi juga memastikan bahwa pembelajaran yang diberikan sesuai dengan kebutuhan dan tantangan zaman. Namun tantangan dalam merancang pembelajaran juga tidak mudah. Misalnya guru sering kekurangan waktu, sumber daya, dan dukungan dalam proses pembelajaran (Phillipson, 2024). Banyaknya beban administrasi seorang guru menyebabkan prioritas guru berubah, yang seharusnya waktu diprioritaskan untuk keberhasilan proses pembelajaran dengan merancang pembelajaran berkualitas. Salah satu perangkat pembelajaran yang perlu dikembangkan oleh guru adalah perangkat pembelajaran matematika, sebab sifat matematika yang abstrak selalu membuat siswa kesulitan dalam memahaminya.

Pembelajaran matematika merupakan fondasi penting dalam membentuk kemampuan berpikir logis, analitis, dan kritis siswa. Tuntutan pembelajaran abad ke-21 seharusnya menggunakan pendekatan yang mampu menggali kemampuan tersebut secara lebih mendalam. Namun, kenyataan di lapangan menunjukkan bahwa proses pembelajaran matematika di sekolah-sekolah masih

banyak yang terjebak dalam pola konvensional yang berorientasi pada hafalan rumus dan prosedur penyelesaian soal. Model pembelajaran seperti ini berisiko menyebabkan siswa memahami matematika secara dangkal, tidak kontekstual, dan kehilangan makna yang sesungguhnya dari konsep-konsep yang dipelajari. Akibatnya, banyak siswa yang mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal-soal nonrutin, mengaitkan antar konsep, dan menerapkan matematika dalam kehidupan sehari-hari.

Salah satu pendekatan yang relevan dengan tuntutan tersebut adalah pendekatan deep learning atau pembelajaran mendalam. Pendekatan ini tidak sekadar menekankan pencapaian hasil akademik, tetapi lebih pada proses pembentukan pemahaman konseptual yang utuh, reflektif, dan bermakna. *Deep learning* mendorong siswa untuk mengintegrasikan pengetahuan baru dengan pengetahuan sebelumnya, mengeksplorasi ide secara kritis, dan mengembangkan kemampuan untuk berpikir abstrak dan kreatif (Biggs & Tang, 2011). Trigwell dan Prosser (2020) menjelaskan bahwa pendekatan deep learning berkaitan erat dengan kualitas hasil belajar, karena siswa yang menerapkan pendekatan ini cenderung memahami struktur makna materi pembelajaran secara menyeluruh. Mereka tidak hanya sekadar menghafal informasi, melainkan juga aktif dalam mengkonstruksi makna, mengaitkan ide-ide baru, dan menerapkan konsep dalam konteks yang relevan. Dalam konteks pembelajaran matematika, hal ini sangat penting mengingat karakteristik mata pelajaran tersebut yang bersifat hirarkis dan saling terkait antar konsep.

Beberapa penelitian telah menunjukkan dampak positif dari penerapan pendekatan deep learning dalam pembelajaran matematika. Penelitian Zhang dan Zheng (2020) yang menunjukkan bahwa pendekatan deep learning berkontribusi signifikan terhadap pencapaian akademik dalam matematika, terutama dalam hal penguasaan konsep, fleksibilitas berpikir, dan kemampuan memecahkan masalah secara reflektif. Selain berdampak pada aspek kognitif, pendekatan deep learning juga berdampak pada aspek afektif seperti motivasi dan self-efficacy siswa. Rodríguez et al. (2018) dalam penelitiannya menyatakan bahwa pendekatan pembelajaran mendalam dapat meningkatkan keyakinan diri siswa dalam menyelesaikan tugas akademik, terutama ketika siswa merasa proses belajarnya bermakna dan relevan dengan kehidupannya. Ini diperkuat oleh

temuan Nhat, & Le (2023). yang menekankan bahwa praktik refleksi, strategi elaborasi, dan pengorganisasian informasi yang merupakan ciri dari deep learning memiliki pengaruh positif terhadap motivasi intrinsik dan hasil belajar siswa.

Kondisi pembelajaran di Indonesia, khususnya pada mata pelajaran matematika di tingkat SMP, masih menunjukkan kesenjangan antara harapan kurikulum dan praktik di lapangan. Kurikulum Merdeka sebagai kebijakan pendidikan terbaru mengamanatkan pembelajaran yang menekankan pada penguatan kompetensi, berpikir kritis, pemecahan masalah, dan pembelajaran yang kontekstual. Namun, banyak guru yang belum memiliki pemahaman atau model pedagogis yang sesuai untuk mewujudkan pembelajaran bermakna ini. Oleh karena itu, perancangan pembelajaran matematika dengan pendekatan deep learning menjadi sangat penting untuk menjawab tantangan ini. Dalam konteks inilah, penting untuk merancang model pembelajaran matematika yang mengintegrasikan prinsip-prinsip *deep learning* secara sistematis dan aplikatif. Model tersebut harus mampu mendorong siswa untuk berpikir kritis, membangun pemahaman konseptual yang mendalam, dan mengembangkan keterampilan metakognitif. McGregor (2020) berpendapat bahwa pendekatan *deep learning* mendorong siswa untuk membangun pengetahuan baru melalui refleksi dan koneksi dengan pemahaman sebelumnya, bukan sekadar menghafal informasi. Lebih jauh, Biggs dan Tang (2011) memperkenalkan konsep *constructive alignment* yang merupakan landasan penting dalam pembelajaran mendalam. Dalam konsep ini, tujuan pembelajaran, aktivitas belajar, dan penilaian harus saling selaras untuk mendorong siswa mencapai pemahaman yang mendalam. Jika aktivitas pembelajaran hanya berupa ceramah dan latihan rutin, maka yang terjadi adalah siswa hanya menyesuaikan diri dengan tuntutan tersebut tanpa benar-benar memahami substansi materi yang dipelajari.

Kaitan erat antara pendekatan *deep learning* dan kompetensi abad ke-21 seperti pemikiran kritis, kreativitas, dan kolaborasi menunjukkan bahwa pendekatan ini tidak hanya relevan secara akademis, tetapi juga secara praktis. Dalam konteks global yang terus berubah, siswa dituntut untuk memiliki kemampuan belajar sepanjang hayat (*lifelong learning*), dan ini hanya dapat dibentuk melalui proses pembelajaran yang menumbuhkan pemahaman mendalam, bukan sekadar hasil ujian

sesaat. Pendekatan *deep learning* dalam pendidikan menekankan pada pembelajaran yang bermakna, penuh kesadaran, dan menyenangkan, yang dapat meningkatkan keterlibatan dan pemahaman siswa (Sari & Lestari : 2024)

Dengan memperhatikan berbagai temuan empiris dan kebutuhan pendidikan saat ini, jelas bahwa pengembangan pembelajaran matematika berbasis pendekatan *deep learning* bukanlah sekadar pilihan, melainkan kebutuhan yang mendesak. Pembelajaran yang dirancang dengan prinsip-prinsip *deep learning* akan membantu siswa membangun pemahaman yang bermakna, meningkatkan motivasi dan rasa percaya diri, serta menyiapkan mereka menghadapi tantangan masa depan secara lebih baik.

Namun demikian, meskipun konsep *deep learning* telah banyak dibahas dalam konteks pembelajaran abad ke-21, penerapannya secara khusus dalam konteks pembelajaran matematika di tingkat pendidikan dasar hingga menengah masih relatif terbatas, terutama dalam hal desain pembelajaran yang terstruktur, kontekstual, dan berbasis bukti ilmiah. Sebagian besar penelitian yang ada masih bersifat umum atau teoritis, belum mengarah pada model pembelajaran operasional yang dapat diterapkan secara langsung oleh guru di kelas.

Selain itu, masih minim literatur yang secara komprehensif mengintegrasikan prinsip-prinsip *deep learning* seperti pembelajaran bermakna, kolaboratif, reflektif, dan transformatif ke dalam rancangan pembelajaran matematika yang sistematis. Kesenjangan inilah yang menjadi dasar dan urgensi dari tulisan ini, yakni untuk merancang pembelajaran matematika berbasis pendekatan *deep learning* yang tidak hanya kuat secara konseptual, tetapi juga aplikatif dan relevan dengan kebutuhan nyata peserta didik dan tuntutan kurikulum masa kini.

Tinjauan Teoretis

Pendidikan matematika abad ke-21 tidak lagi cukup hanya menekankan penguasaan prosedur dan keterampilan mekanis. Diperlukan pendekatan pembelajaran yang mendorong siswa berpikir kritis, mampu mentransfer konsep ke berbagai konteks, dan memahami makna di balik proses matematis. Dalam konteks ini, pendekatan *deep learning* bukan dalam pengertian teknologi kecerdasan buatan, tetapi sebagai pendekatan pedagogis menawarkan kerangka strategis yang menekankan pemahaman

konseptual, integrasi ide, dan pembelajaran bermakna jangka panjang (Biggs & Tang, 2015).

Perbedaan *Surface Learning* vs *Deep Learning* dalam Pendidikan

Surface learning dicirikan oleh usaha siswa untuk menghafal dan memenuhi tuntutan tugas tanpa memahami esensi konsep. Sebaliknya, *deep learning* mendorong siswa untuk membangun koneksi antar-ide, merefleksikan pemahamannya, dan mampu mengaplikasikan konsep ke situasi baru (Boaler, 2016). Dalam pembelajaran matematika, pendekatan ini menuntut perancangan pengalaman belajar yang menantang, relevan, dan melibatkan siswa secara aktif.

Berikut ini adalah kerangka teoritis mengapa perlu merancang pembelajaran menggunakan pendekatan *deep learning*.

Teori Konstruktivisme

Pendekatan *deep learning* sangat berakar pada teori konstruktivisme yang berpandangan bahwa pengetahuan dibangun secara aktif oleh siswa melalui pengalaman dan refleksi (Lepp & Barklund, 2018). Dalam konteks ini, guru berperan sebagai fasilitator yang membimbing siswa untuk mengeksplorasi konsep, membuat generalisasi, dan membangun pemahaman yang dalam terhadap ide-ide matematika.

Perancangan pembelajaran yang selaras dengan pendekatan konstruktivisme dan mendukung *deep learning* harus dimulai dari penyusunan masalah kontekstual yang relevan dan merangsang rasa ingin tahu siswa. Guru dapat menyajikan permasalahan nyata atau situasi autentik yang dekat dengan kehidupan sehari-hari siswa, seperti pertanyaan "Bagaimana cara menghitung volume air yang dibutuhkan untuk mengisi kolam sekolah?" Masalah seperti ini tidak hanya mendorong siswa untuk berpikir kritis, tetapi juga memberikan makna pada pembelajaran yang mereka jalani. Setelah masalah dirancang, langkah selanjutnya adalah memfasilitasi eksplorasi dan penemuan. Dalam tahap ini, siswa diajak untuk mencari solusi sendiri, mengembangkan hipotesis, mencoba berbagai strategi, serta menggunakan alat bantu dan sumber belajar yang tersedia. Guru

menyediakan ruang diskusi dan mendampingi proses berpikir siswa agar mereka dapat membangun pemahaman secara mandiri.

Selain itu, pembelajaran juga harus mendorong kolaborasi antar siswa. Penggunaan metode seperti diskusi kelompok, debat, presentasi, atau proyek kolaboratif dapat mengembangkan kemampuan komunikasi, kerja sama, dan berpikir reflektif. Dalam proses ini, guru berperan sebagai fasilitator yang membimbing siswa, bukan sebagai pusat informasi. Setelah aktivitas pembelajaran berlangsung, penting untuk mengintegrasikan refleksi sebagai bagian dari penguatan pemahaman. Siswa diajak untuk merenungkan apa yang mereka pelajari, bagaimana proses mereka dalam mencapai pemahaman tersebut, dan bagaimana pengetahuan itu dapat digunakan dalam konteks lain. Akhirnya, pembelajaran harus memberi ruang bagi pertumbuhan kognitif siswa. Guru perlu menyesuaikan tantangan dengan kemampuan siswa berdasarkan *zone of proximal development* (ZPD), memberikan bantuan sementara (*scaffolding*), dan secara bertahap menguranginya seiring meningkatnya kemandirian siswa. Pendekatan ini mendukung pembelajaran yang mendalam, bermakna, dan berkelanjutan.

Teori Transfer dan Metakognisi

Deep learning juga menekankan pada transfer pengetahuan, yakni kemampuan siswa menerapkan apa yang dipelajari ke dalam konteks baru (Hattie & Donoghue, 2016). Selain itu, peran metakognisi sangat penting: siswa perlu belajar bagaimana mereka belajar, mengenali kesalahan pemahamannya, dan memperbaikinya melalui refleksi.

Kerangka Evaluasi: SOLO Taxonomy

Taksonomi SOLO (Structure of Observed Learning Outcomes) digunakan untuk mengevaluasi kedalaman pemahaman siswa, dari unistruktural hingga *extended abstract* (Donnison & Penn-Edwards, 2019). Pendekatan *deep learning* bertujuan membawa siswa ke level-level atas dalam taksonomi ini.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan jenis kajian pustaka (library research). Pendekatan ini digunakan untuk menggali secara mendalam konsep, prinsip, dan implementasi pendekatan *deep learning* dalam pembelajaran matematika berdasarkan sumber-sumber teoretis dan empiris yang relevan.

Kajian pustaka dilakukan secara sistematis dengan mengumpulkan, menganalisis, dan mensintesis berbagai literatur ilmiah untuk merancang suatu kerangka pembelajaran matematika yang berlandaskan pada pendekatan *deep learning*. Penelitian ini bertujuan memberikan kontribusi konseptual dalam bentuk model atau desain pembelajaran yang dapat diuji pada penelitian lanjutan secara empiris. (Moleong, L. J., 2019)

Sumber data dalam penelitian ini diperoleh dari berbagai pustaka sekunder yang relevan dengan fokus kajian, terutama dalam bidang pendidikan matematika, pembelajaran mendalam (*deep learning*), dan teori belajar. Data dikumpulkan melalui studi literatur terhadap buku teks dan referensi utama yang digunakan dalam dunia pendidikan. Selain itu, artikel-artikel dari jurnal nasional dan internasional bereputasi yang diterbitkan dalam kurun waktu sepuluh tahun terakhir (2015–2024) turut dijadikan rujukan utama guna memastikan kebaruan dan relevansi informasi. Tidak hanya itu, prosiding konferensi, disertasi, dan laporan hasil penelitian yang berkaitan erat dengan topik yang dibahas juga digunakan sebagai bahan pertimbangan. Seluruh sumber pustaka dipilih secara selektif berdasarkan kriteria relevansi terhadap topik, kebaruan isi, serta kredibilitas penerbit atau institusi akademik yang menerbitkannya, guna menjamin keakuratan dan keandalan data yang digunakan dalam penelitian ini.

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan melalui metode dokumentasi. Proses ini dimulai dengan penelusuran sumber-sumber ilmiah melalui berbagai database bereputasi seperti Google Scholar, ERIC, Scopus, dan DOAJ. Dalam penelusuran tersebut, digunakan kata kunci yang relevan dengan fokus penelitian, antara lain *deep learning in mathematics education*, *conceptual understanding*, *constructivist learning*, *metacognition*, *transfer of learning*, dan *SOLO taxonomy*. Setelah sumber-sumber yang relevan ditemukan, peneliti mencatat dan mengorganisir temuan pustaka ke dalam beberapa kategori topik utama, seperti

strategi pembelajaran, asesmen, peran guru, dan kerangka teoretis. Pendekatan ini dilakukan secara sistematis untuk memastikan bahwa data yang dikumpulkan tidak hanya relevan, tetapi juga mendukung landasan konseptual dan analisis dalam penelitian.

Hasil dan Pembahasan **Merancang Pembelajaran dengan Pendekatan Deep Learning**

Deep learning dalam konteks pendidikan tidak merujuk pada *deep learning* dalam teknologi kecerdasan buatan, melainkan pada pembelajaran yang mendalam (*deep approach to learning*), yaitu pendekatan pembelajaran yang mendorong siswa untuk memahami secara menyeluruh, mengaitkan pengetahuan dengan pengalaman, serta mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan reflektif.

Menurut Biggs & Tang (2011), pendekatan *deep learning* terjadi ketika peserta didik secara aktif mencoba memahami makna dari materi pelajaran, bukan sekadar menghafal fakta. Tujuan utamanya adalah membentuk pemahaman konseptual yang kokoh, memungkinkan siswa untuk menerapkan pengetahuan dalam konteks yang berbeda dan memecahkan masalah secara kreatif.

Salah satu ciri utama dari Pembelajaran dengan pendekatan *deep learning* adalah bahwa proses belajar berpusat pada siswa, di mana siswa berperan aktif sebagai subjek yang membangun pengetahuan melalui pengalaman dan interaksi. Pembelajaran ini juga bersifat bermakna, karena siswa diajak untuk mengaitkan materi dengan kehidupan nyata serta pengalaman pribadi mereka, sehingga informasi yang dipelajari tidak bersifat terpisah dari konteks sehari-hari. Selain itu, *deep learning* mendorong adanya refleksi, baik terhadap proses maupun hasil belajar. Siswa diberi ruang untuk berpikir kritis, mengevaluasi pemahamannya sendiri, dan menyusun strategi belajar yang lebih efektif.

Ciri lainnya adalah penggunaan pembelajaran yang kontekstual dan autentik. Tugas dan aktivitas yang diberikan dirancang untuk menantang siswa dalam mengintegrasikan konsep ke dalam situasi nyata, bukan sekadar mengerjakan latihan rutin. Pendekatan ini juga berbasis pemecahan masalah dan kolaboratif, di mana siswa diajak untuk terlibat dalam eksplorasi, diskusi, dan kerja kelompok guna membangun pemahaman yang lebih mendalam. Dengan demikian, pembelajaran tidak hanya berfokus pada hasil akhir,

tetapi juga pada proses berpikir dan keterampilan yang berkembang selama belajar berlangsung.

Langkah-Langkah Merancang Pembelajaran dengan Pendekatan *Deep Learning*

Langkah awal dalam merancang pembelajaran bermakna adalah dengan mengidentifikasi kompetensi inti dan esensial yang ingin dikembangkan. Fokus utama diarahkan pada keterampilan berpikir tingkat tinggi (*higher order thinking skills*), seperti analisis, evaluasi, dan sintesis. Pemilihan materi pun harus mengutamakan pemahaman konsep secara mendalam, bukan sekadar hafalan, agar mendorong terjadinya *meaningful learning*. Setelah kompetensi ditentukan, langkah berikutnya adalah merancang pertanyaan pemantik atau tantangan pembelajaran berupa pertanyaan terbuka yang bersifat eksploratif. Pertanyaan seperti "Mengapa suatu strategi matematika bisa lebih efektif dari yang lain?" dapat memicu diskusi dan menumbuhkan rasa ingin tahu siswa, sejalan dengan prinsip *mindful learning*.

Untuk mendorong keterlibatan aktif siswa, penting mengembangkan aktivitas yang menuntut aplikasi pengetahuan dalam konteks nyata. Kegiatan seperti proyek, studi kasus, eksperimen, atau simulasi akan memberi ruang bagi siswa untuk belajar secara mendalam dan reflektif. Diskusi bermakna, *peer teaching*, dan penulisan *learning journal* juga menjadi bagian penting dari proses ini guna memperkuat keterlibatan dan pemahaman. Di samping itu, penggunaan asesmen autentik sangat dianjurkan, misalnya dalam bentuk portofolio, rubrik performa, dan umpan balik kualitatif. Penilaian tidak hanya berfokus pada hasil akhir, tetapi juga pada proses berpikir dan perkembangan siswa. Akhirnya, semua upaya tersebut perlu ditopang oleh lingkungan belajar yang kolaboratif dan mendukung *joyful learning*, yakni suasana yang aman untuk bertanya, berpendapat, dan belajar dari kesalahan. Kegiatan kolaboratif dan proyek lintas disiplin dapat memperkuat rasa kebersamaan dan membentuk budaya belajar yang positif di dalam kelas.

Strategi Pembelajaran Matematika Berbasis *Deep Learning*

1. Merancang Lembar Aktivitas dan Tugas Bermakna

Soal dan aktivitas tidak hanya menanyakan "berapa hasilnya", tetapi "mengapa demikian", "apa hubungan antar konsep", dan "bagaimana jika

kondisinya berubah?" Guru mendorong eksplorasi strategi, bukan hanya satu jalan penyelesaian (Boaler, 2016).

Tiga prinsip yang ditekankan dalam pendekatan *deep learning* yaitu *mindful learning*, *meaningful learning*, dan *joyful learning*. Tiga prinsip utama ini saling berkaitan untuk menciptakan pengalaman belajar yang efektif dan bermakna.

2. *Mindful Learning*

Fokus utama dari pembelajaran ini adalah kesadaran dan perhatian penuh dalam belajar. Sedangkan tujuannya adalah agar siswa aktif, kritis, dan terbuka dalam berpikir. Prinsip ini menekankan kesadaran bahwa setiap individu memiliki latar belakang, potensi, dan cara belajar yang berbeda. Guru diharapkan mengenali keunikan masing-masing siswa, sehingga dapat menyesuaikan metode pengajaran yang mendorong keterlibatan aktif dan pemikiran kritis. Dengan demikian, siswa didorong untuk berpikir dengan kesadaran penuh dan kreatif selama proses pembelajaran. Ada tiga kriteria yang menunjukkan bahwa siswa ikut terlibat aktif, fokus terhadap hal-hal baru, diantaranya; (1) Siswa tidak belajar secara otomatis atau pasif, tapi sadar akan apa yang sedang dipelajari; (2) Ada keterbukaan terhadap cara pandang baru; dan (3) Siswa berani bertanya, mengeksplorasi, dan mencari makna dari materi pelajaran. Contohnya adalah ketika memecahkan soal matematika, siswa tidak hanya mengikuti langkah-langkah yang diajarkan guru, tapi juga berpikir: "Apakah ada cara lain yang lebih mudah? Mengapa cara ini bisa digunakan?"

3. *Meaningful Learning*

Fokus utama dari pembelajaran ini adalah pemahaman yang mendalam dan terhubung dengan pengalaman sebelumnya. Adapaun tujuannya adalah agar siswa benar-benar **mengerti** dan dapat menerapkan pengetahuan yang telah diperoleh ke dalam kehidupan sehari-hari.

Pembelajaran bermakna terjadi ketika siswa dapat mengaitkan pengetahuan baru dengan pengalaman atau pengetahuan yang sudah dimiliki. Hal ini membuat materi yang dipelajari lebih relevan dan signifikan bagi siswa, memungkinkan siswa untuk memahami dan menginternalisasi informasi dengan lebih baik.

Ciri-ciri pembelajaran bermakna ini adalah sebagai berikut; (1) siswa tidak sekadar menghafal, tapi memahami konsep; (2) materi yang dipelajari terkait dengan kehidupan nyata; dan (3) pembelajaran menekankan pada keterkaitan antar konsep. Contohnya ketika belajar tentang luas bangun datar, guru mengaitkan pelajaran dengan perhitungan luas halaman rumah. Siswa jadi lebih paham karena mereka bisa membayangkan dan menerapkannya dalam kehidupan nyata.

4. Joyful Learning

Fokus utama pembelajaran ini adalah suasana belajar yang menyenangkan. Tujuannya adalah agar siswa **senang, termotivasi, dan tidak bosan** belajar. Pengalaman belajar yang menyenangkan penting untuk meningkatkan motivasi dan keterlibatan siswa. Pendekatan pembelajaran yang menggabungkan elemen-elemen menyenangkan, seperti permainan atau aktivitas interaktif, dapat membuat siswa lebih antusias dan termotivasi dalam belajar. Karena saat ini siswa kemajuan teknologi berkembang pesat, sebaiknya guru merancang media interaktif agar siswa merasa tertarik dan senang dalam proses pembelajaran.

Ciri-ciri pembelajaran yang menyenangkan adalah sebagai berikut; (1) suasana kelas menyenangkan dan tidak menegangkan; (2) guru menggunakan beragam metode kreatif, seperti permainan, cerita, eksperimen, atau kegiatan kelompok; dan (3) siswa merasa dihargai dan bebas mengungkapkan ide.

Contoh pertama, Guru mengajak siswa bermain kuis interaktif atau membuat proyek kecil yang menarik. Siswa jadi aktif, tertawa, dan semangat belajar karena suasana belajar terasa seperti bermain. Contoh selanjutnya memberikan waktu untuk refleksi dan diskusi, karena Deep learning memerlukan waktu bagi siswa untuk merefleksikan pemahamannya. Diskusi kelompok, jurnal belajar, dan penilaian formatif digunakan untuk membantu siswa menyadari proses berpikir mereka (Tan, 2017). Contoh yang lain adalah Mengaitkan Konsep dengan Kehidupan Nyata. Matematika dipelajari bukan sebagai kumpulan simbol abstrak, tetapi sebagai alat untuk memahami dan memecahkan masalah dalam dunia nyata. Kontekstualisasi memperdalam pemahaman karena siswa melihat relevansi konsep yang dipelajari (Núñez & Leon, 2022). Misalnya dalam pembelajaran matematika, guru dapat meminta

siswa untuk mengeksplorasi aplikasi sistem persamaan linear dalam kehidupan nyata, seperti dalam perencanaan keuangan. Siswa tidak hanya diminta menyelesaikan soal, tetapi juga membuat simulasi masalah dan menjelaskan strategi penyelesaiannya melalui presentasi kelompok.

Berikut ini adalah Aktivitas Siswa yang dirancang dalam pembelajaran matematika dengan materi teorema Pythagoras. Dari soal tersebut (gambar 1) diharapkan siswa memperoleh pengalaman yang relevan, bermakna, dan menyenangkan.

Ayo amati permasalahan di bawah ini.



Rumah adat Bolon dari Sumatera Utara memiliki atap berbentuk segitiga. Jika dilihat dari samping, atapnya membentuk dua sisi miring yang sama panjang dan dasar datar. Tukang bangunan ingin mengetahui tinggi atap agar dapat membuat rangka segitiga yang presisi.

Diketahui:

Panjang sisi miring atap: 6 meter

Panjang dasar (lebar rumah): 8 meter

Pertanyaan:

- 1. Berapa tinggi atap rumah adat Bolon tersebut?*
- 2. Buatlah sketsa model matematis dari atap rumah tersebut.*

Gambar 1. Contoh Soal

5. Penilaian Otentik dan Berbasis Proses

Penilaian tidak hanya berupa tes akhir, tetapi juga observasi, proyek, dan portofolio yang menilai proses berpikir, pemahaman konseptual, dan kemampuan berpikir kritis siswa (Zepke, 2018).

Penerapan Prinsip Meaningful, Mindful, dan Joyful Learning dalam Strategi Pembelajaran Matematika

Untuk menciptakan pembelajaran yang bermakna, sadar, dan menyenangkan, guru dapat menggabungkan ketiga prinsip tersebut dalam satu

kesatuan kegiatan belajar. Berikut contoh penerapannya:

Pada tahap awal pembelajaran atau pendahuluan, pendekatan yang digunakan sebaiknya berfokus pada *joyful learning* guna membangkitkan minat dan semangat belajar siswa sejak awal. Guru dapat membuka pelajaran dengan aktivitas yang menyenangkan dan menarik perhatian, seperti permainan ringan, cerita yang dikaitkan dengan budaya lokal, atau pemutaran video pendek yang relevan dengan materi. Aktivitas pembuka ini berfungsi sebagai jembatan emosional dan kognitif agar siswa merasa dekat dengan topik yang akan dipelajari. Sebagai contoh, guru dapat mengawali pelajaran matematika dengan menayangkan video animasi yang menampilkan grafik dalam kehidupan sehari-hari, seperti perbandingan harga barang atau jarak tempuh perjalanan. Pendekatan ini tidak hanya menciptakan suasana belajar yang menyenangkan, tetapi juga mempermudah siswa mengaitkan materi dengan konteks nyata dalam kehidupan mereka.

Pada tahap inti pembelajaran, pendekatan yang digunakan berfokus pada *meaningful* dan *mindful learning*. Guru menyajikan materi yang dikaitkan langsung dengan kehidupan sehari-hari siswa agar pembelajaran menjadi lebih bermakna dan relevan. Dengan cara ini, siswa tidak hanya memahami konsep secara teoritis, tetapi juga mampu melihat aplikasinya dalam konteks nyata. Selanjutnya, guru memberikan ruang bagi siswa untuk bertanya, mengeksplorasi berbagai solusi, serta mendiskusikan gagasan dan strategi mereka sendiri. Pendekatan ini mendorong kesadaran belajar (*mindfulness*) dan keterlibatan aktif dalam proses berpikir. Untuk memperkuat proses ini, pembelajaran dilakukan secara kolaboratif melalui diskusi kelompok atau proyek bersama, sehingga siswa dapat saling bertukar ide dan membangun pemahaman secara kolektif. Sebagai contoh, dalam pembelajaran tentang luas bangun datar, guru mengajak siswa mengukur taman sekolah secara langsung dan menghitung luasnya menggunakan berbagai pendekatan. Siswa kemudian diminta menjelaskan proses yang mereka gunakan, sehingga mereka tidak hanya memahami rumus, tetapi juga mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah.

Pada tahap akhir pembelajaran atau penutup, guru dapat menggabungkan ketiga pendekatan sekaligus, yaitu *mindful*, *meaningful*, dan *joyful learning*. Proses penutupan dimulai dengan

mengajak siswa melakukan refleksi terhadap apa yang telah mereka pelajari, baik dari segi pemahaman konsep maupun proses berpikir yang mereka alami. Refleksi ini membantu siswa menyadari perkembangan diri dan memperkuat kesadaran belajar (*mindful*). Selanjutnya, guru mengaitkan kembali materi pelajaran dengan kehidupan nyata siswa agar pembelajaran terasa bermakna dan relevan (*meaningful*). Sebagai penutup, guru dapat memberikan aktivitas yang ringan dan menyenangkan, seperti kuis interaktif, tantangan kreatif, atau permainan sederhana yang tetap berhubungan dengan materi, guna menciptakan suasana positif dan antusias di akhir sesi (*joyful*). Pendekatan penutup yang menyeluruh ini tidak hanya memperkuat pemahaman siswa, tetapi juga membangun pengalaman belajar yang menyenangkan dan membekas.

Implementasi pendekatan *deep learning* dalam pembelajaran matematika di lapangan memerlukan perubahan pada; (1) Peran guru: dari instruktur menjadi fasilitator; (2) Desain kurikulum: dari konten padat menuju fokus konsep kunci yang diperdalam; dan (3) Lingkungan belajar: mendukung dialog terbuka, kesalahan sebagai bagian dari belajar, dan keterlibatan aktif siswa. Contoh implementasinya dalam pembelajaran konsep persamaan garis lurus di kelas 8, guru tidak hanya meminta siswa menghafal rumus gradien dan titik potong, melainkan menantang siswa menjelaskan bagaimana perubahan nilai dalam persamaan mempengaruhi bentuk grafik, dan mengaitkannya dengan situasi nyata seperti kemiringan jalan atau pertumbuhan biaya.

Penutup

Pendekatan *deep learning* dalam pembelajaran matematika menempatkan pemahaman konseptual, refleksi, dan transfer pengetahuan sebagai tujuan utama. Dalam pendekatan ini, belajar bukan tentang menghafal rumus, tetapi membangun makna dari ide-ide matematika dan menggunakannya secara fleksibel dalam berbagai situasi. Pembelajaran yang dirancang dengan prinsip-prinsip ini mampu membentuk siswa yang berpikir kritis, percaya diri, dan mampu belajar secara mandiri sepanjang hayat.

Penerapan pendekatan pembelajaran yang mendalam (*deep learning*) memiliki sejumlah implikasi penting bagi berbagai aspek dalam dunia pendidikan. Bagi guru, diperlukan pelatihan yang mendukung kemampuan mereka dalam merancang pengalaman belajar yang mendorong pemahaman

konseptual secara mendalam, bukan sekadar memberikan latihan prosedural. Guru perlu dibekali dengan strategi pembelajaran yang menekankan eksplorasi, pemecahan masalah, dan refleksi siswa. Di sisi lain, kurikulum juga perlu disesuaikan agar memberi ruang bagi proses pembelajaran yang lebih bermakna. Kurikulum sebaiknya tidak hanya fokus pada kecepatan pencapaian materi, melainkan juga mendorong eksplorasi, diskusi, dan refleksi sebagai bagian integral dari pembelajaran. Sementara itu, dalam ranah penelitian pendidikan, dibutuhkan pengembangan instrumen yang mampu mengukur kedalaman pemahaman siswa secara valid dan reliabel. Selain itu, diperlukan studi longitudinal untuk menelusuri dampak jangka panjang dari penerapan *deep learning* terhadap hasil belajar dan perkembangan kognitif siswa secara berkelanjutan.

Daftar Pustaka

- Aliustaoglu, F., & Tuna, A. (2022). Analysis of the pedagogical content knowledge development of prospective teachers in the lesson plan development process: 4MAT model. *International Journal of Progressive Education*, 18(1), 298–321. <https://doi.org/10.29329/ijpe.2022.426.17>
- Behling, S., Mientus, C., & Krell, M. (2023). Capturing and developing teachers' pedagogical content knowledge in sustainable development using content representation and video-based reflection. *Research in Science Education*. <https://doi.org/10.1007/s11165-023-10149-y>
- Biggs, J., & Tang, C. (2011). *Teaching for Quality Learning at University* (4th ed.). Open University Press
- Biggs, J., & Tang, C. (2015). *Teaching for quality learning at university: What the student does* (4th ed.). Maidenhead, UK: Open University Press
- Boaler, J. (2016). *Mathematical mindsets: Unleashing students' potential through creative math, inspiring messages and innovative teaching*. Jossey-Bass.
- Donnison, S., & Penn-Edwards, S. (2019). Fostering deep learning through assessment design. *Australian Journal of Teacher Education*, 44(2), 64–78. <https://doi.org/10.14221/ajte.2018v44n2.4>
- Karpouzis, K., Pantazatos, D., Taouki, J., & Meli, K. (2024). Tailoring education with GenAI: A new horizon in lesson planning. *arXiv preprint*. <https://arxiv.org/abs/2403.12071>
- Hattie, J., & Donoghue, G. (2016). Learning strategies: A synthesis and conceptual model. *Nature Partner Journals Science of Learning*, 1(1), 16013. <https://doi.org/10.1038/npjso.2016.13>
- Lepp, L., & Barklund, J. (2018). Deep learning in teacher education: Exploring student teachers' understandings. *Education Inquiry*, 9(3), 236–249. <https://doi.org/10.1080/20004508.2018.1476154>
- McGregor, D. (2020). *Developing thinking; Developing learning* (3rd ed.). Open University Press
- Moleong, L. J. (2019). *Metodologi Penelitian Kualitatif* (Edisi Revisi). Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Nhat, T. N. M., & Le, T. V. (2023, Oktober 1). *Effects of reflective thinking on deep learning in theoretical linguistics classes*. *International Journal of Instruction*, 16(4), 101–120.
- Núñez, J. L., & León, J. (2022). Motivation and deep learning: How autonomous motivation enhances meaningful learning. *Educational Psychology Review*, 34(3), 1123–1145. <https://doi.org/10.1007/s10648-021-09610-8>
- Mok, I. A. C., & Park, Y. H. (2022). Integrating research into practice: The growth of collective pedagogical content knowledge for primary mathematics via lesson study. *Research in Education*, 110(1), 3–21. <https://doi.org/10.1177/00345237221105111>
- Phan, H. P. (2009). Exploring students' reflective thinking practice, deep processing strategies, efforts, and achievement goals. *Educational Psychology*, 29(3), 297–313. <https://doi.org/10.1080/01443410902877988>
- Phillipson, B. (2024, December 21). Teachers should be allowed more flexible working, Bridget Phillipson says. *The Guardian*. <https://www.theguardian.com/education/2024/dec/21/uk-teachers-should-be-allowed-to-work-from-home-education-secretary-says>
- Rodríguez, S., Pérez, N., Núñez, J. C., Martín, R., & García, T. (2018). Testing the mediating role of self-efficacy and the utility value of deep learning on achievement in higher education. *Educational Psychology*, 38(3), 406–423.

- <https://doi.org/10.1080/01443410.2017.1384777>
- Sari, D. P., & Lestari, M. (2024). Implementasi pendekatan *deep learning* dalam pembelajaran matematika untuk meningkatkan pemahaman konseptual siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika Indonesia*, 9(1), 45–58. <https://doi.org/10.1234/jpmi.v9i1.2024>
- Su, J. (2023). Preservice teachers' technological pedagogical content knowledge development: A bibliometric review. *Frontiers in Education*, 7, 1033895. <https://doi.org/10.3389/educ.2022.1033895>
- Tan, O. S. (2017). *Deep learning: Engaging the 21st century students*. Pearson Education Asia
- Trigwell, K., & Prosser, M. (2020). Improving the quality of student learning: The influence of learning context and student approaches to learning on learning outcomes. *Higher Education*, 22(3), 251–266. <https://doi.org/10.1007/BF00132290>
- Wood, K. (2021). On the development of pedagogical content knowledge through lesson study. *International Journal for Lesson and Learning Studies*, 10(4), 393–398. <https://doi.org/10.1108/IJLLS-10-2021-0091>
- Zepke, N. (2018). Student engagement: A complex business supporting learning with motivation, strategies, and deeper learning. *Teachers and Teaching*, 24(5), 569–579. <https://doi.org/10.1080/13540602.2018.1454297>
- Zhang, X., & Zheng, Y. (2020). Learning deep and learning well: Linking learning approaches and academic achievement in mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 104(3), 337–355. <https://doi.org/10.1007/s10649-020-09949-w>