

Optimalisasi AI pada Perancangan Rencana Pembelajaran Mendalam Guru Matematika SMK

*Catatan: Sub-judul tidak ditangkap di Xplore dan tidak boleh digunakan

Husnul Khotimah, Besse Intan Permtasari
Universitas Balikpapan

husnul.khotimah@uniba-bpn.ac.id, besse.intan@uniba-bpn.ac.id

Indoensia

Abstrak — Kualitas sumber daya manusia di Indonesia masih menghadapi tantangan pada kompetensi numerasi, terutama pada jenjang Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) di Penajam Paser Utara. Masalah utama yang dihadapi guru adalah rendahnya kemampuan dasar matematis siswa dan kesulitan dalam mengintegrasikan materi matematika dengan konteks kejuruan. Kegiatan pengabdian masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan kompetensi guru melalui workshop pembelajaran mendalam dan penyusunan perangkat pembelajaran berbasis proyek (PjBL) dengan bantuan *Artificial Intelligence (AI)*. Metode yang digunakan meliputi ceramah, diskusi pemetaan masalah, dan kerja mandiri terstruktur dalam menyusun Rencana Pembelajaran Mendalam (RPM). Hasil kegiatan menunjukkan peningkatan pemahaman guru dalam merancang proyek matematika yang relevan, seperti penggunaan trigonometri pada teknik geospasial. Meskipun terdapat kendala pada aspek kolaborasi antarguru dan keterbatasan waktu, peserta memberikan respon positif terhadap penggunaan AI dalam efisiensi administrasi pembelajaran. Kesimpulannya, workshop ini berhasil membekali guru dengan strategi pedagogis baru yang lebih mendalam dan fungsional untuk menyesuaikan dengan karakter siswa dan tuntutan kurikulum nasional.

Kata kunci — pembelajaran mendalam, matematika smk, rencana pembelajaran, proyek, *Artificial Intelligence (AI)*

I. PENDAHULUAN (JUDUL I)

Kualitas sumber daya manusia di Indonesia saat ini masih menghadapi tantangan besar, terutama jika meninjau skor Tes Kompetensi Akademik (TKA) [1] dan asesmen internasional yang masih berada di bawah rata-rata [2]. Rendahnya capaian ini mencerminkan adanya hambatan dalam proses literasi numerasi yang menjadi fondasi utama dalam dunia pendidikan dan industri. Pada jenjang Sekolah Menengah Kejuruan (SMK), permasalahan ini menjadi lebih krusial karena matematika seharusnya menjadi alat bantu dalam penguasaan kompetensi keahlian teknis [3]. Tanpa pemahaman matematika yang kuat, lulusan SMK akan kesulitan bersaing di pasar kerja yang semakin menuntut logika berpikir sistematis dan kemampuan analisis data.

Fenomena di lapangan menunjukkan adanya keresahan mendalam di kalangan guru matematika SMK, khususnya di wilayah Penajam Paser Utara (PPU). Para pendidik seringkali dihadapkan pada realita bahwa banyak siswa masuk ke jenjang menengah kejuruan namun masih memiliki kelemahan mendasar pada kemampuan berhitung sederhana

[4]. Kondisi ini menyebabkan proses transfer materi matematika yang lebih kompleks menjadi terhambat karena guru harus mengalokasikan waktu ekstra untuk melakukan remedial pada konsep-konsep dasar. Kesenjangan antara kurikulum dengan kemampuan riil siswa menciptakan beban psikologis dan profesional bagi para guru dalam mencapai target pembelajaran.

Pemerintah melalui Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi telah berupaya menjawab tantangan ini dengan mendorong implementasi pembelajaran mendalam [5]. Kebijakan ini menekankan bahwa pembelajaran matematika tidak lagi sekadar menghafal rumus, melainkan bagaimana siswa mampu memahami makna di balik simbol dan mengaplikasikannya dalam situasi nyata. Fokus utama dari kebijakan ini adalah menciptakan pembelajaran yang bermakna (*meaningful learning*) agar konsep matematika dapat bertahan lama dalam memori jangka panjang siswa. Hal ini menjadi krusial agar matematika SMK tidak dianggap sebagai mata pelajaran yang abstrak, melainkan sebagai alat pemecahan masalah yang fungsional.

Beberapa penelitian relevan menunjukkan bahwa penerapan strategi pembelajaran mendalam memiliki korelasi positif terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa pada jenjang sekolah menengah [6]. Penelitian terdahulu menekankan bahwa transisi dari pembelajaran permukaan (*surface learning*) menuju pembelajaran mendalam memerlukan desain instruksional yang integratif dan kontekstual [7]. Temuan-temuan tersebut menegaskan bahwa keberhasilan siswa dalam memahami matematika sangat bergantung pada kemampuan guru dalam mengaitkan konsep abstrak dengan fenomena yang ada di lingkungan sekitar. Oleh karena itu, literatur terkini terus mendorong adanya inovasi pedagogis yang konsisten untuk memperkecil celah pemahaman siswa.

Sejalan dengan tuntutan revolusi industri 4.0, pemerintah juga memberikan saran kuat untuk mengintegrasikan pendekatan STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) dalam kurikulum [8]. Melalui STEM, matematika diposisikan sebagai bahasa universal yang menghubungkan sains dan teknologi melalui proses rekayasa. Implementasi STEM di SMK diharapkan dapat meningkatkan ketertarikan siswa karena mereka dapat melihat langsung kegunaan matematika dalam proyek-proyek teknis [9]. Pendekatan ini dipercaya mampu

membangkitkan motivasi siswa yang sebelumnya merasa enggan belajar matematika karena dianggap tidak relevan dengan keahlian kejuruan mereka.

Universitas Balikpapan, melalui Program Studi Pendidikan Matematika, memiliki peran strategis dalam menjembatani kebutuhan guru di daerah mitra seperti PPU. Saat ini, Universitas Balikpapan telah resmi membuka Program Profesi Guru (PPG) untuk mata pelajaran matematika, yang memungkinkan institusi ini mendapatkan akses langsung terhadap materi pembelajaran mendalam terbaru dari kementerian. Selain itu, terdapat berbagai produk inovasi pembelajaran hasil karya mahasiswa dan dosen yang siap untuk disharingkan kepada para praktisi di sekolah. Sinergi antara perguruan tinggi dan sekolah ini menjadi kunci dalam mendiseminasikan metode pembelajaran yang lebih segar dan efektif.

Berdasarkan urgensi tersebut, pelaksanaan workshop mengenai pembelajaran mendalam bagi guru matematika SMK di PPU menjadi sangat penting untuk segera dilakukan. Kegiatan ini bertujuan untuk menyinkronkan metode pengajaran guru dengan karakter siswa generasi Z dan Alpha yang memiliki kecenderungan belajar yang berbeda. Selain itu, workshop ini merupakan langkah konkret untuk memenuhi tuntutan pemerintah dalam meningkatkan standar kompetensi lulusan SMK. Melalui penguatan kapasitas guru, diharapkan kualitas pembelajaran matematika di kelas dapat meningkat secara signifikan dan berkelanjutan.

II. METODE

Pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilakukan melalui metode workshop yang menggabungkan unsur ceramah, diskusi, dan kerja kelompok terstruktur. Mitra dalam kegiatan ini adalah guru mata pelajaran matematika SMK di wilayah Penajam Paser Utara (PPU). Kegiatan dilaksanakan pada hari Kamis, 20 November 2025 yang dihadiri 19 orang peserta yang merupakan perwakilan dari sembilan SMK baik negeri maupun swasta di wilayah tersebut.

Tahapan pelaksanaan kegiatan dibagi menjadi tiga fase utama, yaitu fase persiapan, fase inti (pelaksanaan), dan fase evaluasi. Pada fase persiapan, tim pengabdian dari Universitas Balikpapan melakukan koordinasi dengan pihak MGMP (Musyawarah Guru Mata Pelajaran) Matematika SMK di PPU untuk memetakan kendala spesifik yang dihadapi guru terkait implementasi kurikulum terbaru. Selain itu, pada tahap ini dilakukan penyusunan materi workshop yang bersumber dari pelatihan Program Profesi Guru (PPG) terbaru mengenai pembelajaran mendalam dan hasil riset inovasi pembelajaran dari program studi pendidikan matematika.

Memasuki fase inti atau pelaksanaan workshop, agenda dimulai dengan sesi pembukaan resmi yang dihadiri oleh perwakilan mitra dan tim pengabdian. Sesi selanjutnya adalah penyampaian materi komprehensif mengenai strategi penyusunan Project Based Learning (PjBL) yang diintegrasikan dengan konsep pembelajaran mendalam (Deep Learning). Dalam sesi ini, peserta diberikan pemahaman tentang bagaimana merancang pertanyaan pemantik yang mendalam, mengelola proyek yang relevan dengan dunia kerja SMK, serta teknik asesmen yang tidak hanya mengukur hasil akhir, tetapi juga proses berpikir siswa.

Sesi terakhir dan yang paling krusial dalam workshop ini adalah kegiatan praktik atau coaching clinic. Pada tahap ini, para peserta dibimbing untuk menyusun rencana pelaksanaan pembelajaran mendalam yang berfokus pada satu Kompetensi Dasar (KD) atau Capaian Pembelajaran (CP) tertentu. Guru diminta menyusun rancangan yang lebih interaktif dan mendalam, disesuaikan dengan karakteristik siswa SMK dan tuntutan industri. Selama proses penyusunan, tim pengabdian melakukan pendampingan *face-to-face* untuk memberikan masukan langsung terhadap produk rencana pembelajaran yang dihasilkan oleh masing-masing peserta.

III. HASIL DAN DISKUSI

Kegiatan diawali dengan paparan materi mengenai filosofi pembelajaran mendalam yang menekankan pada pemahaman konsep secara holistik daripada sekadar hafalan. Dalam sesi diskusi antarsekolah, terungkap keragaman implementasi kurikulum; beberapa SMK di PPU telah menerapkan sistem blok, di mana semester dibagi menjadi blok materi teori dan blok proyek. Pada blok materi, guru menghadapi kendala klasik yakni lemahnya kemampuan numerasi dasar siswa. Sementara pada blok proyek (berbasis STEM), guru matematika berperan sebagai konsultan yang hadir secara insidental saat siswa membutuhkan bantuan konsep matematis dalam tugas kejuruan mereka. Pertukaran informasi ini memberikan gambaran konkret bagi sekolah yang belum menerapkan sistem proyek, terutama mengenai strategi penguatan operasi hitung dasar di awal semester selama satu bulan penuh sebagai fondasi.

Sesi berikutnya adalah pendampingan penyusunan perangkat pembelajaran menggunakan bantuan Artificial Intelligence (AI). Guru-guru menemukan tantangan teknis berupa kesulitan menyalin format rumus matematika dari AI ke dokumen kerja serta inkonsistensi format modul. Meskipun demikian, workshop berhasil menghasilkan salah satu Rencana Pembelajaran Mendalam (RPM) pada kompetensi teknik geospasial dengan topik Perbandingan Trigonometri yang dipresentasikan. Proyek yang disusun berfokus pada pengukuran ketinggian gedung menggunakan pendekatan tangen. Saran perbaikan untuk RPM ini terletak pada bagian refleksi siswa, yang sebaiknya tidak hanya menanyakan perasaan, tetapi menggali proses metakognisi siswa tentang bagaimana mereka menemukan hubungan antara sudut elevasi dengan ketinggian nyata (mengaitkan teori ke praktik).

Berdasarkan refleksi kegiatan melalui Google Form, para guru menyampaikan bahwa hambatan utama dalam implementasi pembelajaran mendalam adalah tingginya upaya (*effort*) untuk menghubungkan materi dengan masalah nyata, keterbatasan waktu akibat beban administrasi, serta sulitnya berkolaborasi dengan guru produktif (kejuruan). Namun, respon peserta terhadap workshop sangat positif yang terangkum dalam tiga poin utama: 1) Workshop memberikan wawasan baru dalam merancang RPM yang aplikatif; 2) Kegiatan dirasakan sebagai "penyegaran" profesi yang sangat menyenangkan; dan 3) Diskusi berjalan hidup sehingga mampu memecahkan kebuntuan pedagogis. Untuk keberlanjutan, guru mengharapkan pendalaman materi terkait penyusunan asesmen literasi-numerasi standar ANBK/TKA serta pengembangan media ajar yang relevan dengan SMK. Dapun dokumentasi kegiatan dapat dilihat pada Gambar 1.

Hasil workshop ini menunjukkan bahwa transisi menuju pembelajaran mendalam di SMK memerlukan sinergi antara

literasi matematika dasar dan konteks kejuruan. Implementasi sistem blok dan PjBL yang telah dimulai di beberapa sekolah menjadi modal penting, namun memerlukan integrasi yang lebih terstruktur. Penggunaan AI dalam penyusunan perangkat pembelajaran terbukti membantu mempercepat proses kreatif guru [10], meskipun kendala teknis dalam penulisan notasi matematika masih memerlukan pendampingan lebih lanjut agar kualitas perangkat tetap sesuai standar akademik.



Gambar 1. Dokumentasi Kegiatan

Workshop ini juga menyoroti pentingnya kolaborasi interdisipliner antara guru matematika dan guru kejuruan. Keluhan mengenai sulitnya koordinasi dan keterbatasan waktu administratif merupakan tantangan sistemik yang sering muncul dalam penerapan kurikulum berbasis proyek [11]. Selain itu, tantangan kolaborasi di tingkat siswa, seperti benturan prioritas dan kebingungan dalam pembagian tugas proyek, dapat diselesaikan melalui perencanaan yang terstruktur namun tetap fleksibel dalam menyesuaikan perkembangan proyek di lapangan [12]. Oleh karena itu, tindak lanjut berupa pelatihan penyusunan asesmen numerasi yang terintegrasi dengan konteks ANBK sangat krusial untuk memastikan bahwa pembelajaran mendalam tidak hanya berhenti pada aktivitas proyek, tetapi juga berdampak pada capaian kompetensi akademik siswa secara nasional.

IV. KESIMPULAN

Kegiatan workshop ini berhasil mencapai tujuannya dalam meningkatkan kompetensi pedagogis guru matematika SMK di Penajam Paser Utara terkait implementasi pembelajaran mendalam (Deep Learning). Poin utama yang dihasilkan menunjukkan bahwa meskipun guru menghadapi tantangan besar berupa rendahnya kemampuan dasar hitung siswa dan keterbatasan waktu administratif, penggunaan strategi pembelajaran berbasis proyek (PjBL) dengan bantuan Artificial Intelligence (AI) mampu menjadi solusi efektif dalam menyusun perangkat pembelajaran yang kontekstual. Hasil penting dari kegiatan ini adalah terciptanya draf Rencana Pembelajaran Mendalam (RPM) pada topik trigonometri dengan konteks teknik geospasial yang lebih bermakna dan aplikatif bagi siswa SMK. Penerapan sistem blok materi dan proyek yang telah didiskusikan terbukti memberikan gambaran praktis bagi guru untuk menyeimbangkan antara penguatan fondasi numerasi dengan tuntutan keahlian produktif. Sebagai pengembangan lebih lanjut, diperlukan kolaborasi yang lebih intensif antara guru matematika dan guru kejuruan untuk menyusun modul ajar yang benar-benar terintegrasi, serta

pelatihan lanjutan mengenai penyusunan asesmen literasi-numerasi yang standar dengan TKA dan ANBK untuk memastikan kualitas lulusan SMK tetap kompetitif secara akademik maupun profesional

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pengurus MGMP Matematika SMK Kabupaten Penajam Paser Utara serta seluruh peserta workshop yang telah berpartisipasi aktif dalam rangkaian kegiatan ini. Sinergi yang baik antara akademisi dan praktisi pendidikan ini diharapkan dapat terus berlanjut demi meningkatkan kualitas pendidikan matematika di Kalimantan Timur.

REFERENSI

- [1] S. Mashabi and A. P. Kasih, "Jebloknya Nilai Matematika Siswa di TKA 2025, Mendikdasmen: Bukan Muridnya," *Kompas.com*, Nov. 2025. [Online]. Available: <https://www.kompas.id/artikel/mengapa-nilai-tka-matematika-dan-bahasa-inggris-siswa-indonesia-sangat-rendah>
- [2] OECD, *PISA 2022 Results*, vol. I. 2023. [Online]. Available: https://www.oecd-ilibrary.org/education/pisa-2022-results-volume-i_53f23881-en%0Ahttps://www.oecd.org/publication/pisa-2022-results/country-notes/germany-1a2cf137/
- [3] E. Retriani, N. P. Utami, U. Islam, N. Imam, and B. Padang, "Efektivitas Pelaksanaan Pembelajaran Matematika di SMK Negeri 6 Padang Permasalahan tersebut diperparah oleh masih terbatasnya penggunaan media pembelajaran berbasis teknologi serta kurangnya pelatihan bagi guru dalam menerapkan pendekatan pembelajaran diferensiasi dan berbasis proyek, seperti yang dianjurkan dalam," 2025.
- [4] W. Khairullah and T. Heriyana, "ANALISIS KESULITAN BELAJAR MATEMATIKA SISWA PADA MATERI BARISAN DAN DERET KELAS XI SMK KARYA NASIONAL KUNINGAN," *Indo-MathEdu Intellectuals J.*, vol. 4, no. 2, pp. 427–444, 2023.
- [5] Kemendikdasmen, "Pembelajaran Mendalam," p. 75, 2025.
- [6] Ratnasari Ratnasari, Nikmah Nurvicalesi, and Ami Sulistia Wati, "Implementasi Pembelajaran Mendalam terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa," *Algoritm. J. Mat. Ilmu Pengetah. Alam, Kebumihan dan Angkasa*, vol. 3, no. 4, pp. 43–50, 2025, doi: 10.62383/algoritma.v3i4.576.
- [7] A. S. Putri Nur Asyiah, Hamdan Sugilar, "Pembelajaran Matematika Kontekstual Pada Pemahaman Konsep Matematika Siswa Contextual Mathematics Learning on Students' Understanding of Mathematical Concepts Prodi Pendidikan Matematika, UIN Sunan Gunung Djati Bandung SMAN Cicalengka Kabupaten Bandung," *Gunung Djati Conf. Ser.*, vol. 17, pp. 13–22, 2022.
- [8] E. M. Bunyamin *et al.*, *Panduan Pembelajaran STEM*. Pusat Kurikulum dan Pembelajaran Badan Standar, Kurikulum dan Asesmen pendidikan Kementerian Pendidikan Dasar dan Menengah Republik Indonesia, 2025.
- [9] R. Y. Jaya, "Penggunaan Model Pembelajaran STEM pada Pembelajaran di SMK," *J. Pendidik. Mutiara*, vol. 7, no. 1, pp. 42–45, 2022.
- [10] F. Rahmawati, "Pemanfaatan Artificial Intelligence (AI) dalam Penyusunan Perangkat Pembelajaran oleh Guru di SMKN 1 Cangkkringan," *Semin. Nas. Manaj. Pendidik.*, vol. 2, no. 1, 2024, [Online]. Available: <https://seminar.ustjogja.ac.id/index.php/seminasmp/article/view/2550>
- [11] Mawar Damara and R. Fernandes, "Tantangan Penerapan Model Project Based Learning (PjBL) dalam Pembelajaran Sosiologi pada Materi Interaksi Sosial di SMA Pertiwi 1 Padang," *Soc. Empir.*, vol. 2, no. 1, pp. 326–330, 2025, doi: 10.24036/scemp.v2i1.117.
- [12] B. Hussein, "Addressing collaboration challenges in project-based learning: The student's perspective," *Educ. Sci.*, vol. 11, no. 8, 2021, doi: 10.3390/educsci11080434.

