

Pemanfaatan Google Teachable Machine untuk Pembelajaran Deep Learning di SMK

Purwanto¹, Khafiizh Hastuti², Moch Anjas Aprihartha³, Wise Herowati⁴
^{1,2,3,4}Kelompok Keilmuan Kuantum Komputer dan Informatika Material, Fakultas Ilmu
Komputers, Universitas Dian Nuswantoro, Semarang
E-mail: ¹purwanto@dsn.dinus.ac.id, ²afis@dsn.dinus.ac.id,
³anjas.aprihartha@dsn.dinus.ac.id, ⁴wise@dsn.dinus.ac.id

Abstrak

Rendahnya pemanfaatan kecerdasan buatan (Artificial Intelligence/AI) dalam pembelajaran serta belum optimalnya penerapan joyful learning menjadi tantangan dalam pengenalan konsep deep learning di tingkat sekolah menengah. Di SMK Negeri 9 Semarang, pembelajaran deep learning masih dipersepsikan sebagai materi kompleks dan belum terintegrasi dalam praktik berbasis proyek. Kegiatan pengabdian ini bertujuan meningkatkan literasi AI guru melalui pemanfaatan Google Teachable Machine (GTM) sebagai media pembelajaran eksploratif yang mendukung pendekatan mindful, meaningful, dan joyful learning. Metode pelaksanaan meliputi identifikasi kebutuhan, pelatihan konseptual dan praktik GTM, penyusunan lesson plan berbasis proyek, implementasi di kelas, serta evaluasi melalui pre-test dan post-test. Hasil menunjukkan peningkatan rata-rata skor pemahaman guru dari 7,00 menjadi 8,375 atau meningkat sebesar 19,64% setelah pelatihan. Selain itu, 80% peserta menyatakan siap mengimplementasikan GTM dalam pembelajaran, dan satu model lesson plan terintegrasi berhasil disusun serta diujicobakan. Temuan ini menunjukkan bahwa GTM efektif meningkatkan literasi AI sekaligus mendorong pembelajaran yang lebih interaktif dan kontekstual. Program ini berpotensi berkelanjutan melalui integrasi GTM dalam pembelajaran reguler dan pengembangan kegiatan berbasis AI di sekolah.

Kata kunci: Google Teachable Machine, GTM, pembelajaran menyenangkan, literasi AI, deep learning

Abstract

he limited integration of Artificial Intelligence (AI) in classroom practice and the lack of joyful learning approaches present challenges in introducing deep learning concepts at the secondary school level. At SMK Negeri 9 Semarang, deep learning is still perceived as complex and not yet integrated into project-based learning. This community service program aimed to enhance teachers' AI literacy through the use of Google Teachable Machine (GTM) as an exploratory learning tool aligned with mindful, meaningful, and joyful learning principles. The implementation method included needs assessment, conceptual and practical GTM training, lesson plan development, classroom implementation, and evaluation using pre-test and post-test instruments. Results indicate an increase in the average understanding score from 7.00 to 8.375, reflecting a 19.64% improvement after training. Furthermore, 80% of participants expressed readiness to implement GTM in their classrooms, and one integrated lesson plan was successfully developed and piloted. These findings demonstrate that GTM effectively improves AI literacy while fostering interactive and contextual learning. The program shows strong potential for sustainability through integration into regular teaching activities and AI-based extracurricular programs.

Keywords: Google Teachable Machine, GTM, joyful learning, AI literacy, deep learning

1. PENDAHULUAN

Transformasi digital dalam pendidikan menuntut integrasi literasi kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence/AI*) dan pembelajaran berbasis teknologi sejak jenjang sekolah menengah[1],[2],[3]. Salah satu pendekatan yang relevan dengan kebutuhan abad ke-21 adalah pembelajaran mendalam (*deep learning*) yang menekankan proses belajar yang bermakna (*meaningful*), berkesadaran (*mindful*), dan menggembirakan (*joyful*). Pendekatan ini selaras dengan penguatan *Higher Order Thinking Skills* (HOTS), kreativitas, kolaborasi, dan literasi digital sebagaimana ditekankan dalam kebijakan pendidikan nasional terbaru. Namun demikian, implementasi pembelajaran berbasis AI di tingkat sekolah menengah masih menghadapi berbagai kendala. *Deep learning* sering dipersepsikan sebagai materi yang kompleks dan hanya relevan untuk pendidikan tinggi atau industri teknologi[4]. Selain itu, pendekatan pembelajaran di kelas masih cenderung bersifat klasikal dan berorientasi pada ceramah, sehingga belum sepenuhnya mencerminkan prinsip *joyful learning* yang holistic.

SMK Negeri 9 Semarang sebagai mitra kegiatan pengabdian memiliki potensi besar dalam pengembangan pembelajaran berbasis teknologi. Sekolah ini memiliki jumlah siswa yang cukup besar serta dukungan fasilitas laboratorium komputer yang memadai. Namun, berdasarkan hasil audiensi dan identifikasi kebutuhan awal, ditemukan bahwa pemanfaatan teknologi AI dalam pembelajaran, khususnya untuk pengenalan konsep *deep learning*, masih terbatas. Guru belum memiliki model implementasi yang praktis dan kontekstual untuk mengintegrasikan AI dalam pembelajaran reguler.

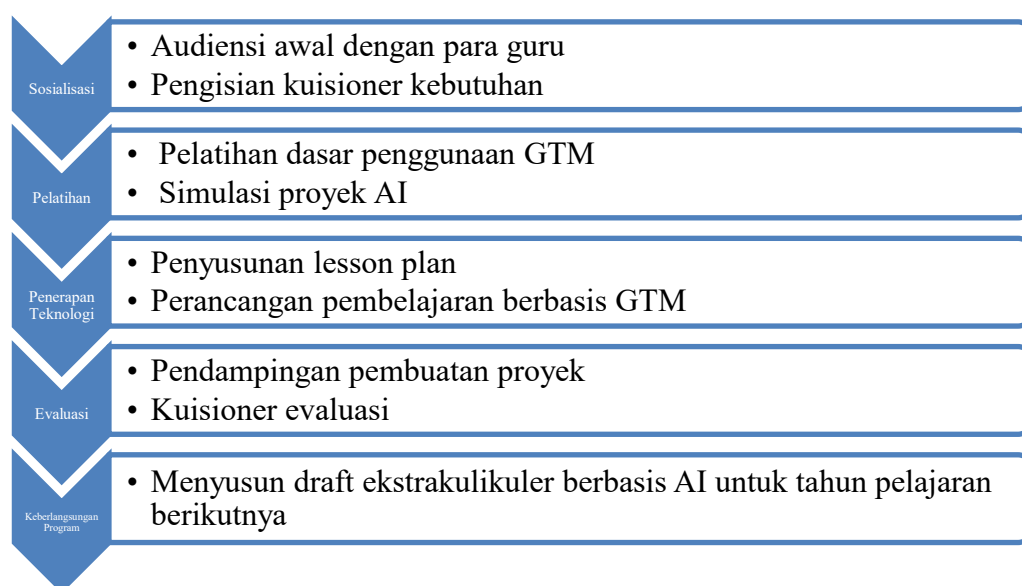
Google Teachable Machine (GTM) merupakan platform berbasis web dan *no-code* yang memungkinkan pengguna melatih model *machine learning* untuk klasifikasi gambar, suara, atau gerakan tanpa harus menulis kode[5]. Platform ini menyediakan antarmuka visual yang sederhana, sehingga sangat sesuai untuk siswa tingkat menengah. GTM memungkinkan siswa memahami konsep dasar *machine learning* seperti data latih, proses pelatihan model, dan evaluasi hasil secara eksploratif dan interaktif[6]. Beberapa studi menunjukkan bahwa penggunaan media digital interaktif dalam pembelajaran mampu meningkatkan motivasi, partisipasi aktif, serta kepercayaan diri siswa. Pendekatan eksploratif berbasis proyek dengan dukungan teknologi juga terbukti mendorong pembelajaran yang lebih bermakna dan kontekstual. Oleh karena itu, pemanfaatan GTM berpotensi menjadi jembatan antara konsep *deep learning* yang abstrak dengan pengalaman belajar yang konkret dan menyenangkan[3], [7], [8].

Berdasarkan permasalahan yang telah diidentifikasi, kegiatan pengabdian ini dirancang untuk meningkatkan literasi AI serta memperkuat pemahaman konsep dasar *deep learning* pada guru SMK Negeri 9 Semarang. Selain itu, program ini bertujuan mengembangkan model implementasi pembelajaran berbasis GTM yang selaras dengan prinsip *joyful learning*, sehingga proses pembelajaran menjadi lebih *mindful*, *meaningful*, dan menyenangkan. Lebih lanjut, kegiatan ini juga diarahkan untuk mendorong integrasi pembelajaran AI berbasis proyek ke dalam kurikulum yang dipakai dalam proses pembelajaran secara berkelanjutan [9]. Melalui pendekatan partisipatif yang berorientasi pada kebutuhan mitra, program ini tidak hanya berfokus pada pelatihan teknis penggunaan teknologi, tetapi juga berupaya menghasilkan model pembelajaran yang aplikatif, dapat direplikasi, dan berpotensi dikembangkan lebih luas di lingkungan sekolah[10], [11].

2. METODE

SMK Negeri 9 Semarang merupakan mitra non-produktif secara ekonomi dan kegiatan ini termasuk bidang pendidikan, maka pendekatan difokuskan pada dua bidang permasalahan, yaitu: permasalahan dalam akses dan pemahaman teknologi *AI/Deep Learning* serta permasalahan dalam model pembelajaran yang belum menerapkan pembelajaran mendalam

(*joyful learning*) sehingga metode tahapan pelaksanaannya dapat digambarkan dalam diagram sebagai berikut :



Gambar 1 Diagram Tahapan Kegiatan Pengabdian

2.1 Desain Kegiatan

Kegiatan pengabdian ini dirancang menggunakan pendekatan partisipatif berbasis pemberdayaan mitra (*participatory empowerment approach*), yang menempatkan guru sebagai mitra aktif dalam setiap tahapan program, mulai dari perencanaan, implementasi, hingga evaluasi. Pendekatan ini dipilih agar solusi yang dihasilkan tidak bersifat *top-down*, melainkan selaras dengan kebutuhan nyata sekolah dan berkelanjutan dalam praktik pembelajaran sehari-hari. Desain kegiatan disusun secara sistematis melalui lima tahapan utama, yaitu sosialisasi dan identifikasi kebutuhan, pelatihan dan penguatan kapasitas, implementasi pembelajaran berbasis *Google Teachable Machine* (GTM), pendampingan dan evaluasi, serta penyusunan strategi keberlanjutan program [12]. Rangkaian tahapan tersebut dirancang untuk memastikan bahwa program tidak hanya memberikan transfer pengetahuan, tetapi juga membangun kompetensi pedagogis dan teknis guru dalam mengintegrasikan pembelajaran AI berbasis *joyful learning* ke dalam kurikulum Informatika[13].

2.2 Tahap Pelaksanaan

Pelaksanaan kegiatan diawali dengan sosialisasi dan identifikasi kebutuhan melalui audiensi bersama kepala sekolah dan guru Informatika guna menyamakan persepsi tentang tujuan dan ruang lingkup program. Pada tahap ini juga dilakukan penyebaran kuesioner awal untuk memetakan tingkat literasi digital dan AI guru, persepsi terhadap konsep *deep learning*, serta kesiapan integrasi teknologi dalam pembelajaran. Hasil pemetaan tersebut menjadi dasar penyusunan modul pelatihan dan skenario implementasi yang kontekstual.

Tahap berikutnya adalah pelatihan konseptual dan praktik penggunaan GTM yang dilaksanakan secara tatap muka dalam dua sesi. Sesi pertama berfokus pada penguatan konsep dasar AI, *machine learning*, dan prinsip *joyful learning* dalam pembelajaran berbasis teknologi.

Sesi kedua menitikberatkan pada praktik langsung, meliputi pembuatan dataset sederhana, proses pelatihan model, evaluasi hasil klasifikasi, serta refleksi potensi integrasi GTM

dalam pembelajaran. Peserta pelatihan terdiri atas guru dan perwakilan siswa, dengan dukungan modul digital dan video tutorial sebagai bahan belajar mandiri.



Gambar 2 Dokumentasi kegiatan

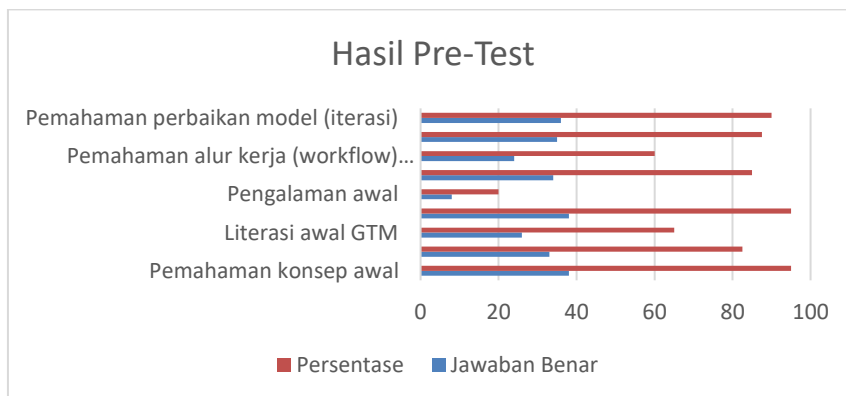
Setelah pelatihan, kegiatan dilanjutkan dengan implementasi pembelajaran berbasis proyek yang terintegrasi dengan prinsip *mindful*, *meaningful*, dan *joyful learning*. Bersama guru mitra, tim menyusun lesson plan yang mengintegrasikan GTM dalam mata pelajaran Informatika. Pembelajaran direncanakan akan dilaksanakan dalam sesi kelas reguler dengan pendekatan *project-based learning*, di mana siswa secara aktif membuat proyek klasifikasi sederhana menggunakan GTM.

Selanjutnya akan dilakukan pendampingan dan evaluasi menggunakan pendekatan campuran, meliputi survei pre-post untuk mengukur peningkatan pemahaman konsep, observasi partisipasi siswa selama praktik, wawancara reflektif, serta dokumentasi produk proyek yang dihasilkan. Keberhasilan program diukur melalui peningkatan skor pemahaman konseptual, tingkat partisipasi aktif siswa, tersusunnya lesson plan terintegrasi GTM.

Sebagai upaya keberlanjutan, seluruh perangkat pembelajaran diserahkan kepada pihak sekolah, ditunjuk guru fasilitator sebagai penggerak internal, serta dirancang pengembangan kegiatan lanjutan seperti ekstrakurikuler berbasis AI dan kolaborasi pendampingan kurikulum pada periode berikutnya.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian ini diikuti oleh 40 guru yang berasal dari SMK Negeri 9 Semarang. Sebelum memulai kegiatan pembelajaran, para guru dihimbau untuk menjawab pre-test yang bertujuan untuk mengevaluasi tingkat literasi teknologi dan persepsi mereka terhadap AI dan GTM. Pre-test ini digunakan sebagai prosedur pendahuluan untuk memetakan tingkat literasi guru sebelum diberikan pendampingan pembelajaran lebih lanjut. Hasil pre-test ditampilkan pada Gambar 1.



Gambar 3 Hasil pre-test

Berdasarkan Gambar 3, indikator pemahaman konsep awal tergolong sangat tinggi. Sebanyak 38 guru mendefinisikan *deep learning* sebagai pembelajaran yang bermakna, berkesadaran, dan menyenangkan. Setelah meninjau pemahaman konsep awal terkait *deep learning*, analisis selanjutnya diarahkan pada persepsi awal guru terhadap teknologi AI dalam pembelajaran. Persepsi awal terhadap AI mencapai level sangat tinggi. Tingginya persentase jawaban tersebut menunjukkan bahwa guru telah siap secara psikologis dalam upaya menggunakan AI pada proses pembelajaran. Hal ini menjadi landasan utama dalam mendukung keberhasilan kegiatan praktik.

Pada indikator pedagogik awal, mayoritas guru mempersepsikan media pembelajaran yang baik seharusnya melibatkan siswa secara aktif dan kontekstual [14]. Namun demikian, kesiapan konseptual yang ditunjukkan pada indikator pedagogik awal belum sepenuhnya selaras dengan pengalaman nyata guru dalam mengembangkan proyek pembelajaran berbasis AI. Sebanyak 20% guru tidak pernah memiliki pengalaman membuat proyek pembelajaran berbasis teknologi AI. Ini menjadi temuan bahwa adanya kesenjangan pengalaman praktik di antara guru, sehingga memperkuat urgensi pelaksanaan kegiatan pendampingan [15].

Pada indikator kesadaran kualitas data dan etika. Sebanyak 35 guru memahami dengan baik terkait pentingnya kualitas data dalam pengembangan model AI. Selain kesadaran terhadap kualitas data dan etika AI, indikator lain yang turut menggambarkan kesiapan guru adalah pemahaman terhadap proses perbaikan model (iterasi) [16]. Sebanyak 36 guru menyadari konsep dasar iterasi dalam pengembangan model AI, bahwa performa model dapat dioptimalkan melalui mekanisme evaluasi berkelanjutan, penambahan data yang lebih representatif, serta pelatihan ulang model.

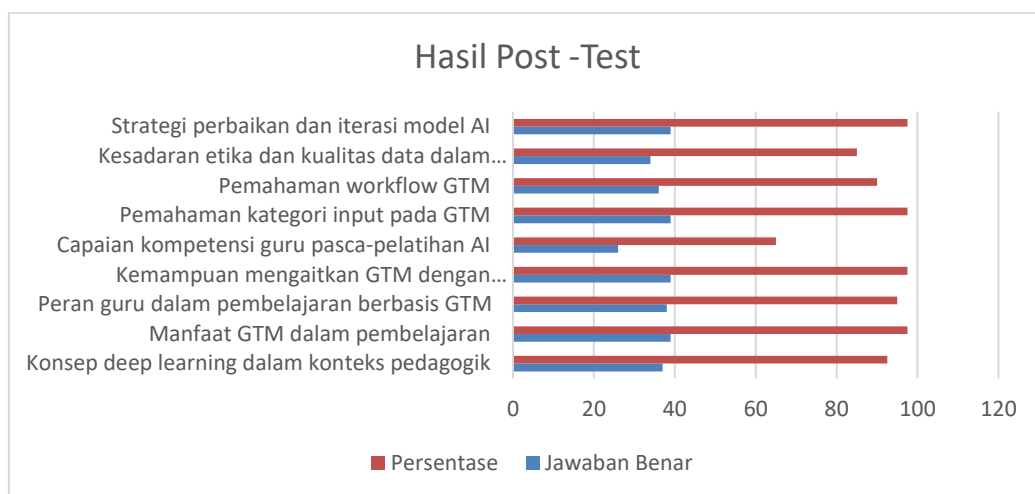
Berdasarkan indikator literasi awal *Google Teachable Machine* (GTM), terdapat sebanyak 26 guru menjawab belum pernah mendengar atau menggunakan GTM. Kondisi awal tersebut kemudian terungkap dalam literasi guru terhadap fitur dasar GTM dan mekanisme kerja GTM setelah memperoleh pengenalan awal. Sebanyak 34 guru mengetahui bahwa GTM tidak terbatas pada pengolahan teks atau angka, tetapi dapat merancang model pembelajaran berbasis visual, audio, dan gerak. Disisi lain, sebanyak 24 guru memahami mekanisme dasar dalam pembuatan model menggunakan GTM, mulai dari pengumpulan data, proses pelatihan model, pengujian hasil, hingga tahap ekspor. Hasil ini mengarah pada pentingnya perancangan pendampingan berikutnya. Peserta dapat memulai kegiatan praktik dari awal, sehingga proses dari pengenalan GTM sampai membuat model dapat dilakukan secara bertahap dan sistematis.

Untuk mengetahui sejauh mana kesiapan awal guru dalam proses pembelajaran GTM, peserta diminta untuk menilai tingkat kesiapan diri menggunakan skala Likert 1–5, mulai dari *sangat tidak siap* hingga *sangat siap*. Terdapat 15 guru memilih skor 5 (*sangat siap*) dan 14 gurumemilih skor 4 (*siap*). Meskipun demikian, masih terdapat 11 guru yang berada pada tingkat kesiapan sedang hingga rendah (skor 1–3). Hal ini mengindikasikan bahwa sebagian guru masih membutuhkan dukungan tambahan, seperti penguatan pemahaman praktis, pendampingan teknis, dan contoh implementasi yang sederhana.



Gambar 4 Sesi praktikum

Setelah mengikuti rangkaian praktik pembelajaran berbasis AI dan GTM, para guru dihimbau untuk mengisi *post-test*. Tujuan dilakukan *post-test* untuk mengevaluasi pemahaman guru setelah pendampingan. Hasil *post-test* disajikan pada Gambar 2.



Gambar 5 Hasil *post-test*

Berdasarkan hasil *post-test* yang diikuti oleh 40 guru, sebanyak 37 guru menyadari makna *deep learning* sebagai pendekatan pembelajaran yang menekankan kebermaknaan, kesadaran dalam proses belajar, serta suasana belajar yang menyenangkan. Hasil ini mengindikasikan adanya penguatan kualitas pemahaman konseptual yang mendasari implementasi pembelajaran berbasis *deep learning*. Selain pemahaman konseptual, peningkatan kompetensi guru juga terlihat pada kesadaran etika dan kualitas data dalam pengembangan AI. Sebanyak 34 guru telah mengetahui pentingnya bertanggung jawab dalam pengumpulan data. Kesadaran terhadap aspek izin dan privasi menjadi poin penting, karena menggunakan data tanpa persetujuan dapat memicu masalah hukum.

Pada indikator manfaat *Google Teachable Machine* (GTM) dalam pembelajaran, mayoritas guru mengetahui GTM sebagai alat yang praktis dalam pembelajaran, karena tidak mensyaratkan kemampuan koding yang kompleks. GTM memiliki tingkat penerimaan yang baik di kalangan guru, sehingga berpeluang besar untuk dilaksanakan sebagai media pembelajaran inovatif di sekolah. Pemahaman guru terhadap manfaat GTM perlu didukung dengan pemahaman mengenai peran guru dalam realisasinya di kelas. Sebanyak 38 guru setuju bahwa GTM sebagai alat bantu dalam mendukung inovasi pembelajaran, bukan menggantikan peran guru. Guru berperan dalam memfasilitasi, mengarahkan, dan membimbing siswa agar mampu memahami konsep, menjalankan praktik, serta merefleksikan hasil pembelajaran. Seiring dengan peran guru dalam memfasilitasi pembelajaran kontekstual berbasis GTM, pemahaman terhadap prinsip *meaningful* dan *joyful learning* menjadi dasar penting dalam menciptakan suasana belajar yang efektif bagi siswa. Mayoritas guru memiliki pemahaman yang sangat baik terhadap prinsip *meaningful* dan *joyful learning* dalam pembelajaran berbasis GTM. Temuan ini menunjukkan bahwa guru mampu melibatkan siswa secara aktif melalui proyek sederhana berbasis AI.

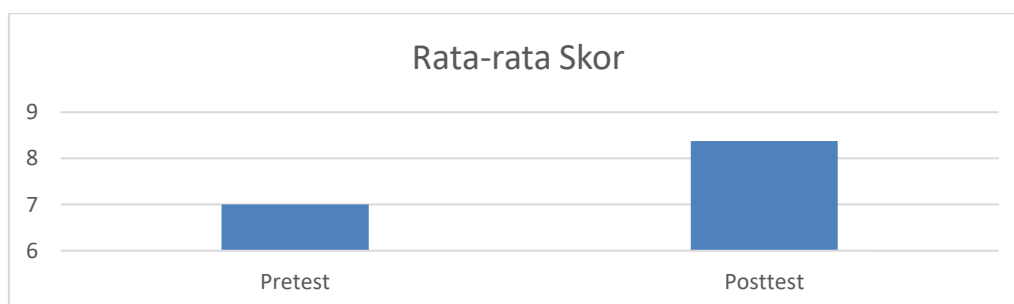
Berdasarkan indikator pemahaman fitur dan kemampuan teknis GTM, sebanyak 39 guru memahami jenis input utama yang didukung oleh GTM, yaitu *image*, audio, dan *pose classification*. Hal ini menunjukkan bahwa materi praktik yang diberikan selama pelatihan berhasil menambah literasi terhadap platform GTM, sehingga mereka tidak hanya memahami konsep, tetapi juga mengenali fitur secara tepat. Pemahaman guru terhadap jenis input utama menjadi landasan awal yang selanjutnya berpengaruh pada kemampuan dalam memaknai mekanisme kerja (*workflow*) GTM. Sebanyak 36 guru menyadari langkah prosedural dalam merancang model AI secara sistematis. Temuan ini memperlihatkan bahwa pelatihan dapat meningkatkan kompetensi praktis guru dalam menjalankan AI sederhana secara terstruktur di

kelas. Selanjutnya, indikator pemahaman strategi perbaikan (iterasi) model AI, sebanyak 39 guru memahami konsep dasar *machine learning* yang bersifat iteratif. Guru mengetahui bahwa ketika model sering salah mengidentifikasi objek, solusi yang tepat adalah memperbaiki kualitas dan variasi data latih, kemudian menjalankan pelatihan ulang.

Pada indikator peningkatan kompetensi guru setelah pelatihan, sebanyak 26 guru merasa telah memperoleh kompetensi yang komprehensif, baik pada aspek pemahaman konseptual AI, keterampilan membuat proyek GTM sederhana dan kemampuan mengintegrasikannya ke dalam RPP. Temuan ini mengindikasikan pelatihan yang diberikan efektif dalam menambah kepercayaan diri dan kesiapan guru untuk menerapkan pembelajaran berbasis AI. Namun demikian, masih terdapat indikasi perlunya pendampingan lanjutan, khususnya dalam aspek implementasi dan integrasi GTM.

Untuk mengetahui dampak pelatihan terhadap kesiapan guru dalam menjalankan *Google Teachable Machine* (GTM) di kelas, peserta diminta mengisi pernyataan reflektif berbasis skala Likert (1–5), mulai dari sangat tidak siap hingga sangat siap. Pertanyaan ini bertujuan mengukur tingkat kepercayaan diri dan kesiapan guru setelah mengikuti seluruh rangkaian pelatihan. Hasil menunjukkan bahwa 21 guru memilih skala 5 (sangat siap) dan 11 guru memilih skala 4 (siap). Hal ini mengindikasikan bahwa mayoritas peserta pelatihan memiliki tingkat kepercayaan diri yang tinggi untuk mengimplementasikan GTM dalam pembelajaran ke depan. Namun demikian, masih terdapat indikasi perlunya pendampingan lanjutan, khususnya dalam aspek implementasi dan integrasi GTM.

Dalam mengukur efektivitas pelatihan yang telah dilaksanakan, dilakukan perbandingan antara hasil *pre-test* dan *post-test* yang diikuti oleh seluruh peserta. Perbandingan skor rata-rata kedua tes ini dijadikan sebagai indikator peningkatan pemahaman dan dampak pelatihan terhadap kompetensi guru. Hasil perbandingan rata-rata skor kedua tes ini, disajikan pada Gambar 6.



Gambar 6 Skor rata-rata

Berdasarkan Gambar 6, rata-rata skor mengalami peningkatan dari 7 (*pre-test*) menjadi 8,375 (*post-test*). Artinya terdapat kenaikan sebesar 20% yang menunjukkan bahwa intervensi pelatihan GTM cukup efektif dalam meningkatkan kompetensi guru.

Selain peningkatan pemahaman konseptual dan teknis, kegiatan ini juga memberikan dampak pada peningkatan kepercayaan diri guru dalam mengintegrasikan AI ke dalam pembelajaran. Berdasarkan evaluasi reflektif menggunakan skala Likert, sebanyak 21 guru menyatakan sangat siap dan 11 guru menyatakan siap untuk mengimplementasikan GTM dalam pembelajaran di kelas. Temuan ini menunjukkan bahwa pendekatan pelatihan yang menggabungkan aspek konseptual dan praktik langsung mampu meningkatkan kesiapan guru dalam mengadopsi teknologi AI dalam proses pembelajaran.

Secara keseluruhan, hasil kegiatan ini menunjukkan bahwa pemanfaatan *Google Teachable Machine* dapat menjadi alternatif media pembelajaran yang efektif untuk memperkenalkan konsep *Artificial Intelligence* dan *deep learning* secara sederhana di tingkat sekolah menengah. Platform ini tidak hanya membantu meningkatkan literasi AI guru, tetapi juga mendorong terciptanya pembelajaran yang lebih interaktif, kontekstual, dan menyenangkan bagi siswa.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang berfokus pada pemanfaatan Google Teachable Machine (GTM) dalam pembelajaran berhasil meningkatkan literasi Artificial Intelligence (AI) guru di SMK Negeri 9 Semarang. Hasil evaluasi menunjukkan adanya peningkatan skor rata-rata pemahaman guru dari 7,00 pada pre-test menjadi 8,375 pada post-test atau meningkat sebesar 19,64%. Selain itu, sebagian besar peserta pelatihan menunjukkan tingkat kesiapan yang tinggi untuk mengimplementasikan GTM dalam pembelajaran berbasis proyek.

Pemanfaatan GTM terbukti efektif sebagai media pembelajaran yang sederhana dan mudah diimplementasikan, karena tidak memerlukan kemampuan pemrograman yang kompleks. Melalui pendekatan project-based learning, guru dapat memperkenalkan konsep AI dan deep learning secara kontekstual sehingga mampu mendukung terciptanya pembelajaran yang lebih interaktif dan menyenangkan.

Sebagai tindak lanjut, diperlukan pendampingan lanjutan untuk mendukung integrasi pembelajaran berbasis AI ke dalam kurikulum sekolah secara lebih luas. Selain itu, pengembangan kegiatan ekstrakurikuler atau proyek berbasis AI dapat menjadi alternatif strategi untuk memperkuat literasi teknologi di lingkungan sekolah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Dian Nuswantoro Semarang atas dana yang telah diberikan sehingga kegiatan pengabdian ini telah berjalan. Kegiatan ini sesuai dengan nomor kontrak : 241/F.9/UDN-09/X/2025.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] C. Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, “Artificial Intelligence in Education: Promises and Implications for Teaching and Learning,” *Cent. Curric. Redesign*, 2019.
- [2] D. Long and B. Magerko, “What is AI Literacy? Competencies and Design Considerations,” in *Proceedings of the 2020 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, 2020, pp. 1–16. doi: 10.1145/3313831.3376727.
- [3] D. T. K. Ng, J. K. L. Leung, S. K. W. Chu, and M. S. Qiao, “Conceptualizing AI literacy: An exploratory review,” *Comput. Educ. Artif. Intell.*, vol. 2, p. 100041, 2021, doi: <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2021.100041>.
- [4] K. A. Hidi, S., & Renninger, *Development, The role of interest in learning and*. 2020.
- [5] M. Carney *et al.*, “Teachable Machine: Approachable Web-Based Tool for Exploring Machine Learning Classification,” in *Extended Abstracts of the 2020 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, 2020, pp. 1–8. doi: 10.1145/3334480.3382839.
- [6] N. Malleswari, P. Yogendra Prasad, D. Prasad, M. N. Shetty, and N. Gupta, “Implementation of Machine Learning Based Google Teachable Machine in Early Childhood Education,” *Artic. Int. J. Early Child. Spec. Educ.*, vol. 14, no. May, p. 2022, 2022, [Online]. Available: <https://www.researchgate.net/publication/360438764>
- [7] J. Garzón and E. Patiño, “Systematic Review of Artificial Intelligence in Education : Trends , Benefits , and Challenges,” pp. 1–19, 2025.
- [8] M. Chassignol, A. Khoroshavin, A. Klimova, and A. Bilyatdinova, “Artificial Intelligence trends in education: a narrative overview,” *Procedia Comput. Sci.*, vol. 136, pp. 16–24, 2018, doi: <https://doi.org/10.1016/j.procs.2018.08.233>.
- [9] L. P. Meaningful, J. Mindful, H. Fatihah, D. Mulyadi, and C. Melinda, “SOSIO RELIGI : Jurnal Kajian Pendidikan Umum Pendekatan Pembelajaran Deep Learning : Sebuah Kajian,” vol. 23, no. 2, pp. 17–24, 2025.
- [10] M. S. Jia, Li and Jalaludin, Nur Atiqah and Rasul, “Design thinking and project-based learning (DT-PBL): A review of the literature,” *Int. J. Learn. Teach. Educ. Res.*, vol. 22,

- no. 8, pp. 376--390, 2023.
- [11] E. Jaleniauskiene and D. Venckiene, "The Interdisciplinary Journal Of Problem-Based Learning The Interdisciplinary Journal Of Problem-Based Learning Project-Based Language Learning in Higher Education : A Scoping Review," vol. 19, no. 1, 2025.
- [12] S. A. Rahman, A. Widjaya, N. Nasrullah, F. Arrazaq, F. Teknik, and U. Langlangbuana, "PENGEMBANGAN MODEL PEMBELAJARAN DEEP LEARNING INOVATIF SEBAGAI PENGABDIAN MASYARAKAT UNTUK MENINGKATKAN," vol. 5, no. 2, pp. 125–135, 2023.
- [13] T. Training, "Integrating Deep Learning Approaches in Primary School Language Education Curriculum : Enhancing Language Skill Development," no. Camic, pp. 293–296, 2024.
- [14] E. Sulasmi, "Can Deep Learning Provide Solutions to The Challenges of 21 st -Century Education in Indonesia?," vol. 11, no. 2, pp. 3682–3690, 2025, doi: 10.22399/ijcesen.2636.
- [15] C. Fissore, F. Floris, M. M. Conte, and M. Sacchet, "Teacher Training on Artificial Intelligence in Education BT - Smart Learning Environments in the Post Pandemic Era: Selected Papers from the CELDA 2022 Conference," D. G. Sampson, D. Ifenthaler, and P. Isaiás, Eds. Cham: Springer Nature Switzerland, 2024, pp. 227–244. doi: 10.1007/978-3-031-54207-7_13.
- [16] X. Wang, L. Li, S. C. Tan, L. Yang, and J. Lei, "Preparing for AI-enhanced education: Conceptualizing and empirically examining teachers' AI readiness," *Comput. Human Behav.*, vol. 146, p. 107798, 2023, doi: <https://doi.org/10.1016/j.chb.2023.107798>.