

MENINGKATKAN PEMAHAMAN MACHINE LEARNING DI KALANGAN SISWA SMA: TANTANGAN DAN SOLUSI

Joni Fat¹, Tyven Christopher Gilbert² & Julius Sembiring³

¹Program Studi Teknik Elektro, Universitas Tarumanagara Jakarta
Email: jonif@ft.untar.ac.id

²Program Studi Teknik Elektro, Universitas Tarumanagara Jakarta
Email: tyven.525220003@stu.untar.ac.id

³Program Studi Teknik Elektro, Universitas Tarumanagara Jakarta
Email: julius.525210014@stu.untar.ac.id

ABSTRACT

In the era of the Fourth Industrial Revolution, technology and information education have become essential aspects of the high school curriculum. Machine Learning (ML), as one of the key technologies, plays a role in developing critical and analytical thinking skills essential for students' futures. However, Santa Theresia High School faces challenges in teaching ML, including limited resources for practice, teacher competence, and students' perception of ML as a difficult and abstract subject. This activity was designed as a Community Service initiative to introduce ML to students through interactive and practical methods. The event took place on March 6, 2024, at Santa Theresia High School, beginning with a theoretical session on the fundamentals of ML led by Dr. Joni Fat. Students were introduced to ML applications in everyday life and proceeded with hands-on practice using RapidMiner and Weka software. In this session, students learned to perform simple modeling tasks, such as data classification and clustering, through approaches that resemble real-life situations. The results of the activity showed an improvement in students' understanding of ML concepts, as evidenced by their ability to complete practical tasks independently and their high interest in this technology. Group discussions at the end of the activity deepened students' understanding through reflections on their learning experiences, identifying both the potential and challenges of using ML. Based on the evaluation results, this activity successfully increased students' interest and confidence in ML, with 85% of students feeling they understood the basics of ML better and 78% expressing interest in further studying this technology. Other positive impacts included improved collaboration skills through group discussions and simulations. Challenges encountered included infrastructure limitations and the need for further teacher training. The results of this activity are expected to enhance the quality of technology teaching at Santa Theresia High School, preparing students to face technological challenges in the future.

Keywords: Machine Learning, technology education, RapidMiner, critical thinking skills, Fourth Industrial Revolution.

ABSTRAK

Di era Revolusi Industri 4.0, pendidikan teknologi dan informasi menjadi aspek penting dalam kurikulum Sekolah Menengah Atas (SMA). Machine Learning (ML), sebagai salah satu teknologi utama, berperan dalam mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan analitis yang esensial bagi masa depan siswa. Namun, SMA Santa Theresia menghadapi tantangan dalam pengajaran ML, termasuk keterbatasan sumber daya praktik dan kompetensi guru, serta anggapan siswa bahwa ML adalah materi yang sulit dan abstrak. Kegiatan ini dirancang sebagai upaya Pengabdian kepada Masyarakat untuk memperkenalkan ML kepada siswa dengan metode yang interaktif dan aplikatif. Pelaksanaan kegiatan berlangsung pada 6 Maret 2024 di SMA Santa Theresia, dimulai dengan sesi teoretis tentang dasar-dasar ML yang dipimpin oleh Dr. Joni Fat. Siswa diperkenalkan dengan aplikasi ML dalam kehidupan sehari-hari dan dilanjutkan dengan praktik menggunakan perangkat lunak RapidMiner dan Weka. Dalam sesi ini, siswa belajar melakukan pemodelan sederhana, seperti klasifikasi dan pengelompokan data, melalui pendekatan yang mendekati situasi sehari-hari. Hasil kegiatan menunjukkan peningkatan pemahaman siswa terhadap konsep ML, terbukti dari kemampuan siswa menyelesaikan tugas praktis secara mandiri serta tingginya minat mereka terhadap teknologi ini. Diskusi kelompok pada akhir kegiatan memperdalam pemahaman siswa melalui refleksi pengalaman belajar, mengidentifikasi potensi serta tantangan dalam penggunaan ML. Berdasarkan hasil evaluasi, kegiatan ini berhasil meningkatkan minat dan kepercayaan diri siswa terhadap ML, dengan 85% siswa merasa lebih memahami dasar-dasar ML dan 78% tertarik untuk mempelajari teknologi ini lebih lanjut. Dampak positif lainnya adalah peningkatan keterampilan kolaborasi melalui diskusi dan simulasi kelompok. Tantangan yang dihadapi meliputi keterbatasan infrastruktur dan perlunya pelatihan lanjutan bagi guru. Hasil kegiatan ini diharapkan dapat meningkatkan kualitas pengajaran teknologi di SMA Santa Theresia, mempersiapkan siswa menghadapi tantangan teknologi di masa depan.

Kata kunci: Machine Learning, pendidikan teknologi, RapidMiner, keterampilan berpikir kritis, Revolusi Industri 4.0.



1. PENDAHULUAN

Di era Revolusi Industri 4.0, pendidikan teknologi dan informasi telah menjadi bagian integral dari kurikulum di berbagai tingkat pendidikan, termasuk Sekolah Menengah Atas (SMA). Salah satu teknologi yang semakin penting dipelajari adalah *Machine Learning* (ML), yang tidak hanya relevan untuk masa depan karier, tetapi juga berperan dalam membentuk kemampuan berpikir kritis dan analitis siswa. Sayangnya, meskipun teknologi telah menjadi bagian tak terpisahkan dari kehidupan sehari-hari, banyak siswa SMA yang masih belum memiliki akses atau pemahaman mendalam tentang konsep dan penerapan ML. Di SMA Santa Theresia (alamat Jl. Haji Agus Salim 75 Jakarta, Gondangdia, Kec. Menteng, Kota Jakarta Pusat), antusiasme siswa terhadap teknologi cukup tinggi. Namun, pemahaman siswa tentang ML masih terbatas pada teori yang diajarkan di kelas tanpa kesempatan praktik langsung yang memadai. Hal ini menimbulkan kebutuhan akan kegiatan edukatif yang dapat memperkenalkan ML secara langsung dengan metode yang mudah dipahami dan relevan dengan kehidupan siswa. Penelitian menunjukkan bahwa pengenalan konsep ML di tingkat SMA dapat secara signifikan meningkatkan minat dan pemahaman siswa terhadap teknologi, yang sangat penting bagi karier siswa di masa depan (Martins et al., 2023). Selain itu, pengajaran ML melalui pendekatan praktis terbukti mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan analitis siswa, yang sangat bermanfaat dalam memecahkan masalah kompleks dalam kehidupan sehari-hari (Yim & Su, 2024).

ML merupakan cabang dari kecerdasan buatan yang memungkinkan sistem komputer belajar dari data dan membuat keputusan tanpa harus diprogram secara eksplisit (Lee et al., 2021) (Sabuncuoglu, 2020). ML telah menjadi fondasi bagi berbagai teknologi modern seperti sistem rekomendasi, pengenalan wajah, mobil otonom, chatbot, dan analisis data besar. Di tengah pesatnya perkembangan teknologi digital, pemahaman terhadap ML menjadi semakin penting bagi generasi muda, tidak hanya sebagai bekal karier masa depan, tetapi juga untuk membentuk pola pikir kritis, logis, dan berbasis data (Liu & Yushchik, 2024). Oleh karena itu, pengenalan ML di tingkat sekolah menengah menjadi langkah strategis untuk membekali siswa dengan literasi teknologi yang relevan dan mempersiapkan mereka menghadapi tantangan di era Revolusi Industri 4.0.

Meskipun SMA Santa Theresia telah mengintegrasikan materi teknologi dalam kurikulum, sekolah menghadapi beberapa tantangan terkait pengenalan dan pengajaran ML kepada siswa. Salah satunya adalah keterbatasan akses terhadap sumber daya praktis. Siswa memiliki akses ke teori-teori dasar ML, tetapi sekolah kekurangan sarana untuk praktik langsung. Selain itu, minimnya kompetensi pengajar dalam ML menjadi masalah utama, karena beberapa guru belum memiliki pelatihan yang memadai untuk mengajarkan ML secara efektif. Terakhir, ada kesenjangan minat dan pemahaman di kalangan siswa terhadap ML (Fadli & Iskarim, 2024)(Walter, 2024). Meskipun tertarik pada teknologi, siswa sering kali menganggap ML sebagai materi yang sulit dan abstrak (Bazoukis et al., 2024).

Untuk mengatasi masalah ini, beberapa solusi diusulkan. Pertama, penyediaan kegiatan praktik langsung bagi siswa untuk mengaplikasikan konsep ML dalam skenario yang relevan dengan kehidupan siswa (Leitner et al., 2023). Kedua, pelatihan guru akan dilakukan untuk meningkatkan kompetensi guru dalam mengajarkan ML, sehingga dapat mendukung siswa secara lebih efektif (Olari & Romeike, 2024). Terakhir, pengenalan ML akan dilakukan dengan metode interaktif seperti diskusi kelompok, simulasi, dan permainan edukatif untuk membuat pembelajaran lebih menarik dan konkret. Dengan penerapan solusi-solusi ini, diharapkan SMA

Santa Theresia dapat meningkatkan kualitas pendidikan teknologi, khususnya dalam pengajaran ML, sehingga siswa lebih siap menghadapi tantangan teknologi di masa depan.

2. METODE PELAKSANAAN PKM

Metode pelaksanaan kegiatan ini dirancang untuk memastikan siswa-siswi SMA Santa Theresia dapat memahami dan menerapkan konsep ML secara efektif. Kegiatan ini dibagi menjadi beberapa tahap yang terstruktur untuk memberikan pengalaman belajar yang komprehensif. Berikut adalah metode pelaksanaan yang digunakan:

- 1) **Persiapan Materi dan Perangkat Lunak:** Sebelum kegiatan dimulai, materi pembelajaran dan perangkat lunak yang akan digunakan telah dipersiapkan. Ini termasuk pemilihan perangkat lunak yang mudah diakses dan sesuai untuk tingkat pemahaman siswa SMA, serta materi yang relevan dengan penerapan ML dalam kehidupan sehari-hari.
- 2) **Sesi Pembelajaran Teoretis:** Kegiatan dimulai dengan sesi pembelajaran teoretis di mana siswa diperkenalkan dengan konsep dasar ML. Dalam sesi ini, dijelaskan tentang pengertian ML, bagaimana ML bekerja, serta contoh-contoh aplikasi ML dalam berbagai bidang.
- 3) **Praktik Langsung:** Setelah sesi teoretis, siswa diberi kesempatan untuk melakukan praktik langsung menggunakan perangkat lunak yang telah disediakan. Siswa belajar menerapkan konsep ML yang telah dipelajari dalam situasi nyata atau simulasi yang dirancang untuk mendekati situasi kehidupan sehari-hari.
- 4) **Diskusi Kelompok dan Simulasi:** Diskusi kelompok dan simulasi digunakan sebagai metode untuk menguatkan pemahaman siswa. Dalam kelompok kecil, siswa berdiskusi tentang kasus-kasus tertentu dan mencoba menerapkan ML untuk menyelesaikan masalah yang diberikan. Simulasi digunakan untuk memperlihatkan bagaimana ML dapat digunakan dalam skenario yang lebih kompleks.
- 5) **Proyek Deep Learning untuk Pengendalian Lampu Lalu Lintas dengan Menggunakan RapidMiner:** Salah satu kegiatan praktis yang akan diperkenalkan adalah proyek deep learning untuk pengendalian lampu lalu lintas. Dalam proyek ini, siswa akan belajar bagaimana menggunakan algoritma deep learning untuk mengoptimalkan pengendalian lampu lalu lintas berdasarkan data lalu lintas yang dikumpulkan. Dengan menggunakan perangkat lunak RapidMiner, siswa akan diajarkan cara membangun model deep learning, melatih model dengan data yang ada, dan menganalisis hasilnya untuk menentukan pola terbaik dalam pengendalian lampu lalu lintas. Proyek ini tidak hanya memberikan pemahaman tentang deep learning, tetapi juga menunjukkan bagaimana teknologi ini dapat diterapkan dalam masalah dunia nyata yang relevan.
- 6) **Evaluasi dan Refleksi:** Di akhir kegiatan, dilakukan evaluasi untuk mengukur pemahaman siswa terhadap materi yang telah disampaikan. Siswa juga diajak untuk merefleksikan pengalaman siswa selama kegiatan, mengidentifikasi hal-hal yang siswa pelajari, serta bagaimana siswa dapat menerapkan pengetahuan ini di masa depan.
- 7) **Tindak Lanjut:** Sebagai tindak lanjut, guru-guru akan diberikan panduan tambahan dan bahan ajar untuk mendukung pembelajaran ML di kelas. Selain itu, rencana untuk kegiatan lanjutan juga disusun untuk memastikan keberlanjutan pengajaran ML di SMA Santa Theresia.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan kegiatan pengenalan ML untuk siswa-siswi SMA Santa Theresia dilaksanakan dalam format Pengabdian kepada Masyarakat pada tanggal 6 Maret 2024, dimulai pukul 12.00 hingga 16.20 WIB di ruang kelas Hall L3. Tujuan utama kegiatan ini adalah untuk memberikan pemahaman dasar tentang konsep ML kepada siswa-siswi melalui pendekatan langsung dan interaktif di kelas. Sesi kegiatan dimulai dengan pengenalan mengenai konsep ML, di mana Dr



(cand.) Joni Fat memberikan penjelasan dasar tentang apa itu ML, aplikasinya dalam kehidupan sehari-hari, serta bagaimana teknologi ini berpotensi mengubah berbagai industri di masa depan. Sesi pengenalan ini bertujuan agar ke-4 siswa SMA memiliki dasar yang cukup sebelum memasuki sesi praktik. Pada tahap ini, siswa menunjukkan antusiasme yang tinggi dengan mengajukan banyak pertanyaan mengenai relevansi ML di bidang yang berbeda, seperti dalam pengembangan robotik dan aplikasi di bidang kesehatan.

Kegiatan praktik langsung merupakan inti dari program ini, di mana siswa diajak untuk menggunakan perangkat lunak RapidMiner dan Weka sebagai alat bantu dalam memahami proses ML. Gambar 3 dan 4 menggambarkan tampilan antarmuka dari masing-masing perangkat lunak yang digunakan. Sesi praktik ini didesain untuk memberikan pengalaman langsung dalam proses pemodelan data. Para siswa melakukan pemodelan sederhana seperti pengelompokan data (clustering) dan klasifikasi (classification), yang memiliki kaitan dengan situasi sehari-hari, seperti analisis data konsumsi energi listrik dan pola belanja. Para siswa bekerja sendiri sehingga memungkinkan siswa berdiskusi secara aktif dan saling membantu dalam memahami setiap langkah. Metode ini berhasil meningkatkan pemahaman siswa, terbukti dengan kemampuan siswa untuk menyelesaikan tugas-tugas sederhana dengan perangkat lunak yang telah disediakan. Dengan adanya bimbingan langsung dari pengajar dan asisten mahasiswa, setiap kelompok mampu menyelesaikan tugasnya dan mencapai hasil pemodelan yang diharapkan.

Setelah sesi praktik, diadakan diskusi kelompok di mana para siswa diminta untuk merefleksikan pengalaman siswa dan membagikan pemahaman yang siswa peroleh. Diskusi ini memberikan kesempatan bagi siswa untuk memperdalam konsep ML melalui interaksi antar teman sebaya dan pengajar. Selain itu, diskusi ini juga mendorong siswa untuk berpikir kritis mengenai tantangan dan potensi penggunaan ML dalam kehidupan nyata. Beberapa siswa mengemukakan bahwa penggunaan RapidMiner dan Weka membantu siswa memahami cara kerja ML secara sederhana, terutama dalam hal pengelompokan data. Namun, ada juga tantangan yang dirasakan, seperti kesulitan dalam memahami algoritma di balik proses ML dan cara menentukan parameter yang sesuai untuk model yang siswa buat. Diskusi ini diakhiri dengan beberapa ide tentang bagaimana ML dapat diterapkan di sekolah, misalnya untuk analisis data akademik atau prediksi hasil ujian.

Berdasarkan hasil evaluasi dari pengamatan selama kegiatan dan umpan balik siswa melalui kuesioner, kegiatan ini berhasil memberikan dampak positif dalam meningkatkan pemahaman dasar siswa mengenai ML. Sebanyak 85% siswa menyatakan bahwa siswa merasa lebih percaya diri dalam memahami dasar-dasar ML setelah mengikuti kegiatan ini, dan 78% siswa tertarik untuk mendalami teknologi ML lebih lanjut. Beberapa hal positif yang dapat diidentifikasi dari kegiatan ini antara lain:

- 1) Peningkatan Pemahaman Konsep ML: Praktik langsung dan penggunaan perangkat lunak yang mudah diakses berhasil membuat siswa lebih memahami konsep ML yang sebelumnya abstrak menjadi lebih konkret.
- 2) Meningkatkan Minat Terhadap Teknologi: Dengan adanya sesi interaktif dan metode yang menyenangkan, siswa menunjukkan minat yang tinggi untuk terus belajar mengenai ML dan teknologi terkait.
- 3) Keterampilan Kolaborasi: Melalui diskusi kelompok dan simulasi, siswa dilatih untuk bekerja sama, yang merupakan keterampilan penting dalam bidang teknologi.

Namun, beberapa tantangan juga muncul dalam pelaksanaan kegiatan ini, terutama terkait keterbatasan infrastruktur seperti ketersediaan perangkat komputer yang memadai untuk

mendukung praktik langsung, serta kebutuhan akan pelatihan lanjutan bagi guru agar dapat memperkenalkan konsep ML secara lebih optimal dalam kurikulum sekolah.

Gambar 1.

Jadwal Kegiatan Pelatihan

RABU, 6 MARET 2024				
WAKTU		KEGIATAN		DOSEN PENGAJAR
12:00	- 13:00	MAKAN SIANG		
13:00	- 16:20	MK "MESIN CERDAS"		JONI FAT, ST, ME, MT
16:20	- selesai	ACARA BEBAS/TUR KAMPUS/PULANG		

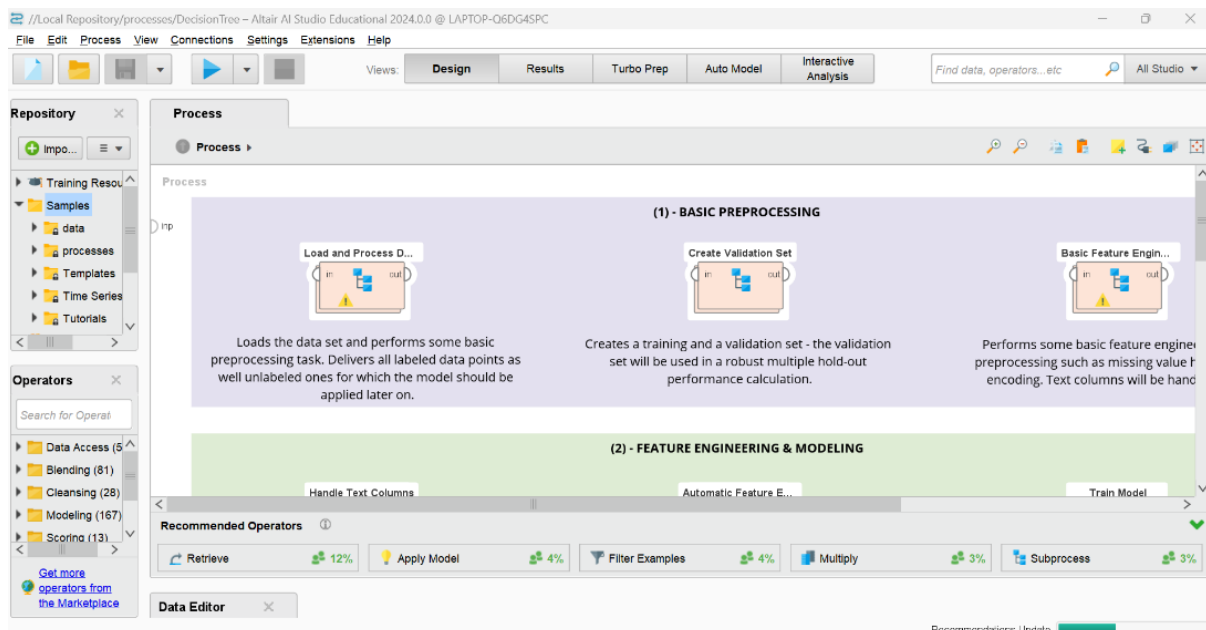
Gambar 2.

Pelaksanaan Kegiatan Pelatihan terkait Machine Learning



Gambar 3.

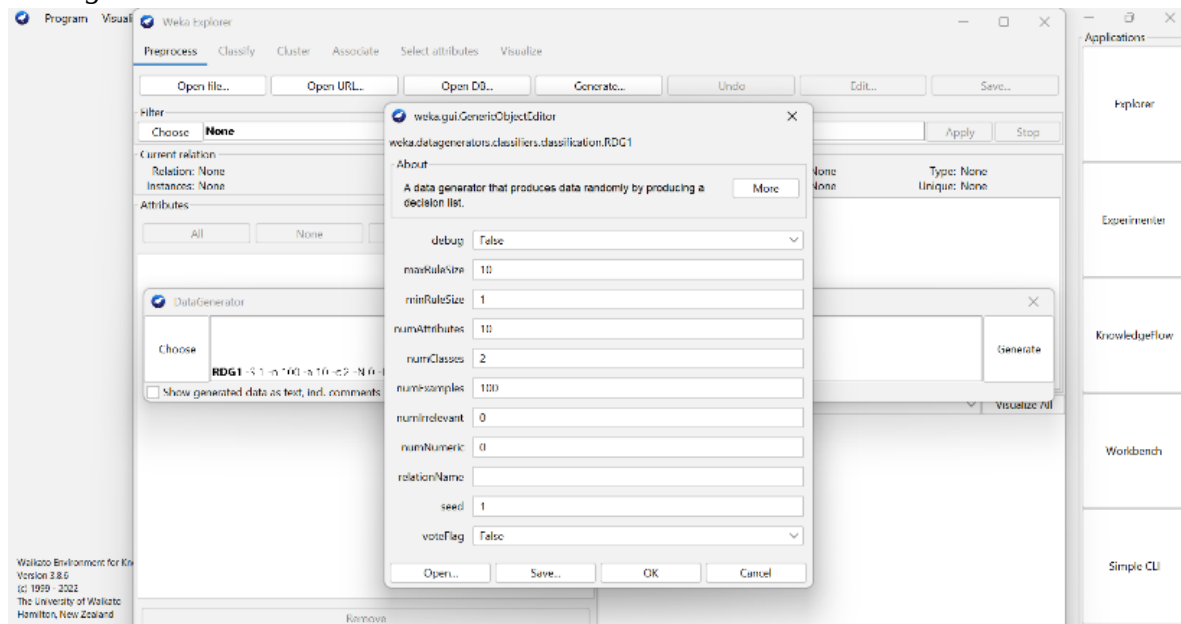
Perangkat Lunak RapidMiner



Gambar 4.



Perangkat Lunak Weka



4. KESIMPULAN

Kesimpulan Kegiatan pengenalan ML di SMA Santa Theresia yang berlokasi di Jl. Gereja Theresia No. 4, Gondangdia, Menteng, Jakarta Pusat, berhasil mencapai tujuan utamanya, yaitu meningkatkan pemahaman dan minat siswa terhadap teknologi ML melalui pendekatan praktis dan interaktif. Kegiatan ini melibatkan 4 siswa yang berpartisipasi dengan mengadakan sit-in di Program Studi Teknik Elektro Untar. Dalam pelaksanaannya, sesi teori oleh narasumber utama dengan kepakaran di bidang teknologi dan sistem cerdas, didampingi oleh asisten mahasiswa. Peserta diperkenalkan dengan perangkat lunak seperti RapidMiner dan Weka, meskipun keterbatasan infrastruktur menyebabkan sebagian siswa tidak dapat menggunakan laptop/PC selama sesi praktik. Namun, hal ini tidak mengurangi efektivitas kegiatan, karena metode demonstrasi dan diskusi kelompok tetap mampu membantu siswa memahami konsep ML secara konkret. Evaluasi menunjukkan bahwa 85% peserta merasa lebih memahami dasar-dasar ML, dan 78% menyatakan minat untuk mempelajari lebih lanjut. Kegiatan ini juga memperkuat keterampilan kolaborasi serta memperlihatkan pentingnya penguatan kapasitas guru dan peningkatan fasilitas untuk mendukung pengajaran teknologi di tingkat SMA.

Saran (a) Peningkatan Infrastruktur: Untuk mendukung pembelajaran ML secara lebih efektif, sekolah perlu mempertimbangkan peningkatan infrastruktur, seperti penambahan perangkat komputer yang memadai. Ini akan memfasilitasi praktik langsung yang lebih baik bagi siswa dan memungkinkan kegiatan serupa dilaksanakan dalam skala yang lebih besar; (b) Pelatihan Lanjutan untuk Guru: Agar materi ML dapat terintegrasi dengan optimal dalam kurikulum, perlu diadakan pelatihan khusus bagi guru-guru SMA Santa Theresia mengenai konsep dan aplikasi ML. Dengan pelatihan ini, guru akan memiliki kompetensi yang lebih baik untuk mengajarkan ML, sehingga siswa mendapatkan dukungan maksimal dalam proses pembelajaran; (c) Kegiatan Berkelanjutan: Disarankan agar kegiatan pengenalan ML ini tidak hanya menjadi program satu kali, tetapi dikembangkan menjadi program berkelanjutan. Sekolah dapat mengadakan sesi lanjutan atau klub teknologi yang berfokus pada pembelajaran ML dan teknologi terkait lainnya, sehingga siswa yang tertarik dapat lebih mendalami materi dan mengembangkan keterampilan siswa; dan (d) Penerapan dalam Konteks Nyata: Untuk memperkuat pemahaman siswa, kegiatan pembelajaran ML dapat dikaitkan dengan proyek-proyek nyata yang relevan dengan kehidupan sehari-hari atau kebutuhan

sekolah, seperti analisis data akademik. Dengan demikian, siswa dapat melihat langsung dampak penerapan ML dalam memecahkan masalah nyata.

Ucapan Terima Kasih (Acknowledgement)

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Tarumanagara atas dukungan atas dana hibah yang telah diberikan untuk pelaksanaan kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) ini. Bantuan dana hibah dari LPPM Universitas Tarumanagara sangatlah berharga dalam mendukung berbagai kegiatan yang telah kami rancang, mulai dari penyusunan materi hingga pelaksanaan pelatihan di Sekolah SMA Santa Theresia.

REFERENSI

- Bazoukis, G. A., Halkidis, S. T., Pepes, E., & Venardos, P. (2024). AI in education: Pedagogical and ethical analysis of the implementation of ASSISTments in the school environment. *European Journal of Science and Mathematics Education*. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:271668173>
- Fadli, F., & Iskarim, M. (2024). STUDENTS' PERCEPTIONS OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE TECHNOLOGY TO DEVELOP 21ST CENTURY LEARNING SKILLS. *Lentera Pendidikan : Jurnal Ilmu Tarbiyah Dan Keguruan*. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:271044411>
- Lee, I. A., Ali, S., Zhang, H., DiPaola, D., & Breazeal, C. (2021). Developing Middle School Students' AI Literacy. *Proceedings of the 52nd ACM Technical Symposium on Computer Science Education*. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:232126002>
- Leitner, M., Greenwald, E., Wang, N., Montgomery, R., & Merchant, C. (2023). Designing Game-Based Learning for High School Artificial Intelligence Education. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 33, 384–398. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:258077171>
- Liu, Z., & Yushchik, E. (2024). Exploring the prospects of using artificial intelligence in education. *Cogent Education*. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:270361881>
- Martins, R. M., von Wangenheim, C. G., Rauber, M. F., & Hauck, J. C. R. (2023). Machine Learning for All!—Introducing Machine Learning in Middle and High School. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 1–39. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:256290408>
- Olari, V., & Romeike, R. (2024). Data-related Concepts for Artificial Intelligence Education in K-12. *Computers and Education Open*. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:270886781>
- Sabuncuoglu, A. (2020). Designing One Year Curriculum to Teach Artificial Intelligence for Middle School. *Proceedings of the 2020 ACM Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education*. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:219181487>
- Walter, Y. (2024). Embracing the future of Artificial Intelligence in the classroom: the relevance of AI literacy, prompt engineering, and critical thinking in modern education. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 21, 1–29. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:267900919>
- Yim, I. H. Y., & Su, J. (2024). Artificial intelligence (AI) learning tools in K-12 education: A scoping review. *Journal of Computers in Education*, 1–39. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:266767458>