

Pengenalan Artificial Intelligences Untuk Meningkatkan Kemandirian Belajar Siswa di MA Ma'arif NU Assa'adah Bungah Gresik

Illah Winiati Triyana^{1*}, Wilda Mahmudah², Yeva Kurniawati³, Roisatun Nisa⁴, Muhammad Jamaluddin⁵, Ika Victoria Nalurita⁶

^{1*,2,3,4,5,6}Program Studi Pendidikan Matematika, FKIP Universitas Qomaruddin, Gresik, Indonesia
illahwiniati@uqgresik.ac.id

Abstract

One of the problems in education in Indonesia is the lack of knowledge among students about the latest technology. One example is Artificial Intelligence (AI) technology, which, if applied by students, can increase their independence in learning. However, there are still many students who do not understand Artificial Intelligence technology and its application in the independent learning process. This is also the case for students at MA Ma'arif NU Aassa'adah. In response to this, the mathematics education study program at Qomaruddin University conducted a community service program by providing solutions in the form of an introduction to and training in the use of Artificial Intelligence technology for student independence in learning. The two Artificial Intelligence technologies introduced are Gemini and Photomath. With this community service program, it is hoped that students will be able to apply the use of Artificial Intelligence technology in the independent learning process, thereby increasing their independence in learning.

Keywords: Artificial Intelligences, Self Regulated Learning, Mathematics.

Abstrak

Salah satu permasalahan pendidikan di Indonesia adalah minimnya pengetahuan siswa tentang teknologi terbaru. Salah satunya adalah teknologi Artificial Intelligence (AI), yang mana apabila teknologi tersebut bisa di aplikasikan oleh siswa maka dapat meningkatkan kemandirian belajar siswa. Akan tetapi masih banyak sekali siswa yang belum memahami tentang teknologi Artificial Intelligence dan pengaplikasiannya dalam proses belajar mandiri. Hal ini juga di terjadi di siswi-siswi MA Ma'arif NU Aassa'adah, Terkait hal tersebut maka program studi pendidikan matematika Universitas Qomaruddin melakukan pengabdian dengan memberikan solusi berupa pengenalan dan pelatihan penggunaan teknologi Artificial Intelligence untuk kemandirian belajar siswa. Adapun Artificial Intelligence yang dikenalkan ada dua yaitu Gemini dan Photomath. Dengan adanya pengabdian ini siswa diharapkan dapat mengaplikasikan penggunaan teknologi Artificial Intelligence dalam proses belajar mandiri, sehingga dapat meningkatkan kemandirian siswa dalam belajar.

Kata Kunci: Kecerdasan Buatan, Kemandirian Belajar, Matematika.

Pendahuluan

Kemandirian belajar, atau yang secara konseptual dikenal sebagai self-directed learning, merupakan fondasi utama dalam paradigma pendidikan modern abad ke-21 yang menekankan pada pembelajaran berpusat pada siswa (student-centered learning). Proses ini menuntut individu untuk mengambil tanggung jawab penuh dalam mendiagnosis kebutuhan belajar, merumuskan tujuan, mengidentifikasi sumber daya, hingga mengevaluasi hasil belajarnya sendiri. Menurut Williamson (2007), siswa yang memiliki tingkat self-directed learning yang tinggi tidak hanya menjadi penonton pasif di ruang kelas, tetapi mampu mengidentifikasi kemampuan pribadi dan menentukan metode belajar yang paling efektif bagi dirinya sendiri. Sejalan dengan itu, Knowles (dalam Garrison, 1997) menekankan bahwa kemandirian merupakan atribut penting yang memungkinkan siswa bertahan dalam ekosistem informasi yang terus berubah secara dinamis. Dalam konteks pembelajaran abad

*Correspondent Author: illahwiniati@uqgresik.ac.id

ke-21, kemandirian belajar juga berkaitan erat dengan kemampuan regulasi diri, metakognisi, dan motivasi internal yang menjadi determinan penting dalam keberhasilan akademik siswa (Panadero, 2017; Zimmerman, 2002).

Di tengah arus Revolusi Industri 4.0 dan transisi menuju Society 5.0, kemandirian belajar mendapatkan amunisi transformatif melalui Artificial Intelligence (AI) atau kecerdasan buatan. AI didefinisikan sebagai sistem komputer yang dirancang untuk meniru fungsi kognitif manusia, termasuk kemampuan belajar, pemecahan masalah, dan pengambilan keputusan (Eriana & Zein, 2019). Sejak pertama kali diperkenalkan oleh Prof. John McCarthy pada tahun 1956, AI telah berevolusi dari sekadar program logika sederhana menjadi sistem otonom yang mampu memproses data dalam skala masif melalui algoritma machine learning. Luckin et al. (2016) dalam studinya mengenai *Intelligence Unleashed* menyatakan bahwa potensi utama AI dalam pendidikan terletak pada kemampuannya untuk memberikan pembelajaran yang terpersonalisasi (*personalized learning*), yang mana sistem dapat menyesuaikan konten dan kecepatan belajar berdasarkan kemampuan unik setiap individu secara real-time. Perkembangan AI dalam pendidikan juga diperkuat oleh meningkatnya pemanfaatan analitik pembelajaran dan sistem adaptif yang mampu memberi umpan balik cepat, sehingga mendukung pembelajaran yang lebih efektif dan efisien (Zawacki-Richter et al., 2019).

Implementasi AI dalam dunia pendidikan menawarkan fleksibilitas yang belum pernah ada sebelumnya, mendukung aksesibilitas pembelajaran tanpa batasan geografis maupun waktu. Melalui pemanfaatan Large Language Models (LLM) teknologi seperti ChatGPT, Gemini, atau Perplexity kini berperan sebagai asisten virtual yang mampu membedah konsep teoretis yang abstrak menjadi penjelasan yang lebih sederhana dan mudah dicerna oleh siswa. Kehadiran LLM semakin memperkuat potensi pembelajaran personal, dukungan scaffolding kognitif, serta pengembangan keterampilan berpikir tingkat tinggi jika digunakan secara terarah (Kasneci et al., 2023). Di ranah eksakta, khususnya matematika, integrasi AI melalui platform seperti Photomath, WolframAlpha, atau Microsoft Math Solver memungkinkan siswa untuk mengeksplorasi solusi langkah demi langkah terhadap persoalan matematika yang kompleks. Hal ini bukan hanya sekadar memberikan jawaban instan, namun jika digunakan secara tepat, dapat membantu siswa memahami struktur logika di balik setiap penyelesaian masalah. Selain itu, alat kreativitas seperti Gamma AI untuk presentasi dan Canva Magic Write membantu siswa dalam mengorganisir ide dan data secara visual, sehingga meningkatkan efikasi diri dalam mengerjakan tugas-tugas akademik secara mandiri. Pemanfaatan teknologi digital berbasis AI juga selaras dengan agenda transformasi pendidikan global yang menekankan penguatan kompetensi digital serta kesiapan peserta didik menghadapi perubahan dunia kerja (UNESCO, 2021).

Namun, transisi menuju pendidikan berbasis AI ini bukan tanpa hambatan. Holmes et al. (2019) mengingatkan bahwa meskipun AI menawarkan efisiensi, tantangan mengenai etika digital, privasi data, dan potensi ketergantungan teknologi menjadi isu yang harus segera dimitigasi. Risiko lain yang juga banyak dibahas adalah bias algoritmik, kurangnya transparansi sistem AI, serta tantangan akuntabilitas dalam pengambilan keputusan berbasis teknologi (OECD, 2021). Di Indonesia, tantangan ini diperumit oleh kesenjangan infrastruktur dan literasi digital. Sakiah & Effendi (2021) mengidentifikasi bahwa hambatan utama integrasi AI mencakup kurangnya pelatihan bagi tenaga pendidik, terbatasnya waktu persiapan kurikulum yang adaptif, serta rendahnya kemahiran teknis di tingkat sekolah menengah. Kondisi ini menciptakan paradoks, di satu sisi pemerintah telah menetapkan "Strategi Nasional Kecerdasan Artifisial Indonesia 2020-2045" sebagai arah kebijakan masa depan, namun di sisi lain, banyak institusi pendidikan di daerah masih gagap dalam merespons perkembangan teknologi ini. Oleh karena itu, penguatan literasi AI dan literasi digital menjadi kebutuhan mendesak agar pemanfaatan teknologi dapat berjalan secara aman, etis, dan berdampak nyata pada peningkatan kualitas pembelajaran (UNESCO, 2021).

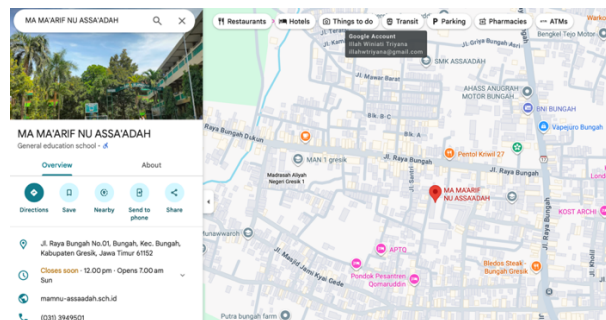
Kesenjangan nyata antara kebijakan nasional dan realitas lapangan ditemukan pada mitra pengabdian, yakni MA Ma'arif NU Assa'adah. Berdasarkan observasi mendalam dan hasil wawancara dengan Wakil Kepala Bidang Kurikulum, terungkap bahwa tingkat literasi AI di

kalangan siswa masih berada pada level dasar yang sangat terbatas. Pengetahuan siswa mengenai AI umumnya hanya sebatas fenomena di media sosial, tanpa pemahaman praktis mengenai bagaimana memanfaatkan algoritma tersebut sebagai penunjang belajar mandiri. Kurangnya paparan terhadap teknologi asistif ini berisiko menghambat daya saing siswa saat mereka melanjutkan pendidikan ke jenjang universitas atau memasuki dunia kerja yang menuntut efisiensi berbasis teknologi. Rendahnya kemandirian belajar yang didukung teknologi juga berdampak pada motivasi siswa yang cenderung statis ketika menghadapi materi pembelajaran yang sulit.

Menyikapi urgensi tersebut, Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Qomaruddin mengambil peran aktif dalam upaya penguatan kapasitas digital melalui kegiatan pengabdian masyarakat. Program ini difokuskan pada sosialisasi dan pelatihan intensif mengenai pengaplikasian teknologi AI sebagai alat pendukung self-directed learning bagi siswa-siswi MA Ma'arif NU Assa'adah. Melalui pendekatan yang bersifat partisipatif dan aplikatif, para siswa diajak untuk mengeksplorasi berbagai tools AI secara bijak dan etis. Tujuan akhir dari kegiatan ini tidak hanya terbatas pada transfer pengetahuan teknis, melainkan untuk menumbuhkan pola pikir dan kemandirian siswa agar mampu memanfaatkan AI sebagai mitra dalam perjalanan intelektual mereka, sehingga lulusan yang dihasilkan benar-benar siap menghadapi tantangan era digital dengan kompetensi yang unggul dan mandiri.

Metode Pelaksanaan

Kegiatan pengabdian masyarakat ini dilaksanakan di MA Ma'arif NU Assa'adah, yang berlokasi di Kecamatan Bungah, Kabupaten Gresik, Jawa Timur. Pelaksanaan kegiatan dilakukan melalui kerja sama antara Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Qomaruddin dengan pihak sekolah.



Gambar 1. Peta Lokasi MA Ma'arif NU Assa'adah

Khalayak sasaran dalam kegiatan ini adalah siswa-siswi MA Ma'arif NU Assa'adah Bungah. Peserta yang mengikuti kegiatan berjumlah 51 siswa, yang merupakan perwakilan terpilih dari kelas 10, 11, dan 12. Penentuan mitra didasarkan pada hasil wawancara dengan Waka Kurikulum yang menunjukkan bahwa siswa masih memiliki pengetahuan yang kurang mengenai teknologi AI dan pengaplikasiannya dalam proses belajar mandiri. Metode yang digunakan adalah kombinasi antara sosialisasi, diskusi, dan pelatihan (*workshop*) dengan tahapan sebagai berikut:

1. Tahap Persiapan: Melakukan koordinasi dengan pimpinan sekolah MA Ma'arif NU Assa'adah terkait perizinan dan teknis pelaksanaan.
2. Tahap Penyuluhan: Pemaparan materi secara klasikal (metode ceramah) mengenai pengantar AI, manfaat, risiko, serta etika penggunaan AI dalam pendidikan.
3. Tahap Pelatihan & Demonstrasi: Melakukan praktik langsung (praktek) penggunaan alat AI spesifik, yaitu Gemini AI (berbasis web) untuk materi umum dan Photomath (berbasis mobile) untuk penyelesaian soal matematika.
4. Tahap Pendampingan: Sesi tanya jawab saat praktik berlangsung untuk membantu siswa yang mengalami kendala teknis.

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini dinyatakan berhasil apabila memenuhi kriteria berikut:

1. Siswa mampu memahami konsep dasar dan manfaat AI dalam pendidikan.
2. Siswa mampu mengoperasikan Gemini AI dan Photomath secara mandiri sebagai sarana penunjang belajar.
3. Adanya peningkatan motivasi dan keinginan siswa untuk mengeksplorasi teknologi AI lebih lanjut.
4. Materi yang disampaikan dapat diterima dengan jelas oleh seluruh peserta (100%).

Evaluasi dilakukan pada akhir kegiatan untuk mengukur ketercapaian indikator keberhasilan melalui teknik berikut:

1. Kuesioner: Pengumpulan data secara kuantitatif dan kualitatif melalui *Google Form* yang berisi pertanyaan terkait kejelasan materi, persepsi siswa terhadap pentingnya AI, dan minat keberlanjutan belajar AI.
2. Evaluasi Bersama: Diskusi antara tim pelaksana pengabdian dengan pihak sekolah untuk membahas pencapaian serta kendala yang dihadapi selama pelaksanaan kegiatan sebagai bahan perbaikan di masa mendatang.

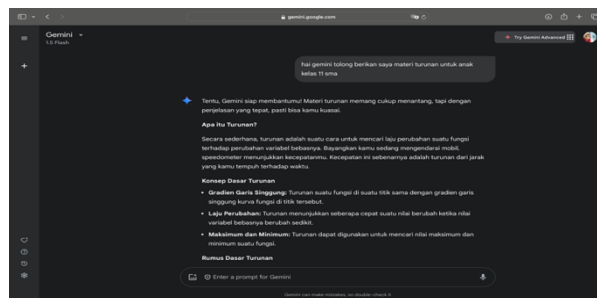
Hasil dan Pembahasan

Dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang dilakukan kepada siswa-siswi MA Ma'arif NU Assa'adah ini dirancang untuk mengenalkan *Artificial Intelligences*. Dalam hal ini jenis AI yang dikenalkan adalah Gemini dan Photomath. Kedua jenis AI ini dapat digunakan sebagai sarana belajar mandiri siswa sehingga dapat meningkatkan kemandirian belajar siswa. Kegiatan pengabdian ini diikuti oleh 51 siswa yang merupakan perwakilan dari siswa kelas 10, 11, dan 12 MA Ma'arif NU Assa'adah. Kegiatan pengabdian dilaksanakan dengan metode ceramah dan dilanjutkan dengan tanya jawab dan praktek. Adapun materi yang dipaparkan menggunakan metode ceramah antara lain mengenai pengantar tentang AI, manfaat penggunaan AI, resiko dan etika yang perlu dipertimbangkan, dan dilanjutkan dengan jenis-jenis AI untuk dunia pendidikan.



Gambar 2. Pemaparan materi tentang AI kepada siswa

Setelah pemaparan materi dilakukan praktek untuk kedua jenis AI yang sudah dijelaskan yakni Gemini dan Photomath. Materi untuk Gemini dapat diakses pada alamat, <https://gemini.google.com/>, dengan tampilan seperti pada gambar 3



Gambar 3. Materi Turunan dari Gemini

Dengan menggunakan Gemini ketika proses belajar, terdapat banyak manfaat yang dapat diperoleh siswa, di antaranya adalah:

1. Pembelajaran yang lebih personal

Pembelajaran yang dimaksud lebih personal adalah Gemini dapat menyesuaikan materi pembelajaran sesuai tingkat pemahaman dan kebutuhan masing-masing siswa sehingga siswa dapat belajar dengan kecepatan mereka sendiri dan mengulang materi yang belum dipahami. Gemini juga dapat mengakomodasi berbagai gaya belajar yang berbeda seperti visual, auditori dan kinestetik.

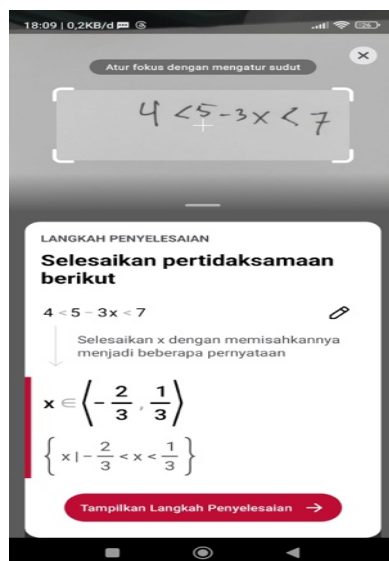
2. Akses informasi yang lebih cepat dan mudah

Gemini dapat memberikan jawaban atas pertanyaan-pertanyaan dengan cepat sehingga siswa juga memperoleh pemahaman dengan segera. Gemini dapat memberikan penjelasan konsep-konsep yang rumit menggunakan bahasa yang sederhana sehingga mudah dipahami oleh siswa.

3. Pembelajaran yang lebih Interaktif

Gemini dapat memberikan simulasi atau latihan soal interaktif yang memungkinkan siswa untuk mempraktikkan langsung apa yang telah dipelajari. Siswa juga dapat berinteraksi dengan Gemini dengan mengajukan pertanyaan atau memulai diskusi tentang topik tertentu. Gemini juga dapat memberikan umpan balik yang konsisten dan konstruktif terhadap jawaban atau pertanyaan siswa.

Berikutnya adalah penggunaan Photomath untuk menyelesaikan soal matematika. Photomath ini bisa diakses dengan cara memasang/*install* terlebih dahulu ke dalam *handphone*. Aplikasi Photomath dapat diunduh melalui Playstore maupun Appstore. Setelah diunduh dan dipasang kedalam *handphone* aplikasi photomath dapat langsung digunakan dengan cara memanfaatkan fitur kamera yang tersedia. Cara menggunakannya yaitu seperti kegiatan memfoto/ mengambil gambar dari soal matematika yang ingin diketahui solusi nya. Contoh tampilan nya seperti pada gambar 4. berikut:



Gambar 4. Contoh Penggunaan Photomath

Dengan menggunakan Photomath siswa dapat memperoleh jawaban dari suatu soal matematika dengan cepat, sehingga hal ini dapat dimanfaatkan siswa untuk memeriksa apakah hasil kerja nya sudah tepat (benar) atau belum tepat. Dengan aplikasi photomath siswa dapat memperoleh umpan balik dengan sangat praktis dan cepat sehingga aplikasi ini sangat cocok digunakan sebagai alat bantu ketika siswa belajar mandiri.

Setelah sesi praktek kegiatan pengabdian masyarakat ditutup dengan melakukan evaluasi. Evaluasi yang dilakukan yaitu dengan menggunakan kuesioner yang diambil melalui *Google Form*. Di dalam kuesioner diberikan tiga pertanyaan mengenai pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada

masyarakat. Pertanyaan pertama yang diberikan adalah menanyakan apakah materi yang disampaikan dapat diterima dengan jelas. Dari hasil kuesioner terlihat bahwa 100% responden menyatakan jelas. Pertanyaan kedua menanyakan apakah siswa merasa AI penting untuk dunia pendidikan. Dari pertanyaan tersebut, 100% responden juga memberikan respon yang sangat positif. Kemudian yang terakhir pertanyaannya adalah apakah siswa ingin tahu lebih lanjut mengenai AI, dimana respon nya adalah siswa yang tidak ingin tahu lanjut hanya sebesar 2% dan 98% sisanya menyatakan ingin tahu lebih lanjut mengenai AI. Dari kuesioner ini terlihat bahwa seluruh siswa mengenal dan mengetahui manfaat serta cara mengaplikasikan untuk proses belajar secara mandiri dan juga mereka memiliki pandangan yang sama bahwa AI sangat penting bagi pendidikan terutama untuk meningkatkan kemandirian belajar dan juga mereka ingin belajar lebih banyak mengenai *Artificial Intelligence*.

Hasil kegiatan pengabdian menunjukkan bahwa pengenalan dan pelatihan penggunaan AI (Gemini dan Photomath) mampu mendorong siswa untuk belajar lebih mandiri melalui akses informasi yang cepat, latihan terstruktur, serta umpan balik instan. Temuan ini sejalan dengan konsep *self-directed learning* yang menekankan peran aktif siswa dalam merencanakan, mengelola, dan mengevaluasi proses belajarnya sendiri, khususnya ketika didukung oleh teknologi yang adaptif dan responsif. Dalam konteks ini, AI berfungsi sebagai *learning partner* yang membantu siswa membangun pemahaman konsep secara bertahap dan memfasilitasi pembelajaran personal sesuai kebutuhan individu, sebagaimana dijelaskan bahwa AI dapat meningkatkan efektivitas pembelajaran melalui personalisasi dan dukungan berbasis data (*real-time feedback*) (Zawacki-Richter et al., 2019). Selain itu, penggunaan LLM seperti Gemini juga mendukung proses elaborasi pengetahuan, penyederhanaan konsep abstrak, serta *scaffolding* kognitif yang dapat memperkuat pemahaman dan daya jelajah belajar siswa apabila digunakan secara terarah (Kasneci et al., 2023).

Evaluasi kegiatan yang menunjukkan respon sangat positif (100% materi jelas dan AI penting, serta 98% ingin belajar lebih lanjut) mengindikasikan adanya peningkatan motivasi sekaligus kesadaran siswa terhadap pentingnya literasi AI dalam pembelajaran. Peningkatan minat ini relevan dengan kajian bahwa keberhasilan belajar mandiri tidak hanya ditentukan oleh kemampuan akademik, tetapi juga oleh regulasi diri, motivasi intrinsik, serta efikasi diri dalam mengelola strategi belajar (Panadero, 2017). Dari perspektif kebijakan, hasil ini juga memperkuat urgensi integrasi AI dalam pendidikan secara etis dan terarah, mengingat organisasi internasional menekankan pentingnya pemanfaatan AI untuk memperluas akses dan kualitas pembelajaran sekaligus menjaga aspek keamanan, privasi, dan tanggung jawab penggunaan teknologi (UNESCO, 2021). Dengan demikian, kegiatan ini tidak hanya berdampak pada aspek keterampilan teknis siswa, tetapi juga menjadi langkah strategis dalam membangun budaya belajar mandiri berbasis teknologi yang adaptif terhadap tuntutan pendidikan abad ke-21 (OECD, 2021).

Kesimpulan dan Saran

Kegiatan pengabdian masyarakat ini berhasil memperkenalkan pendekatan baru dalam meningkatkan kemandirian belajar (*self-directed learning*) siswa melalui integrasi teknologi Artificial Intelligence (AI), khususnya penggunaan Gemini AI dan Photomath. Hal baru yang diusung dalam kegiatan ini adalah transformasi peran AI dari sekadar alat bantu teknis menjadi instrumen personalisasi pembelajaran yang adaptif terhadap kebutuhan individu siswa. Siswa-siswi MA Ma'arif NU Assa'adah kini memiliki pemahaman praktis dan keterampilan dalam memanfaatkan AI untuk mengakses informasi kompleks secara cepat, mendapatkan umpan balik instan dalam pembelajaran matematika, serta mempersonalisasi materi ajar sesuai gaya belajar masing-masing. Hasil evaluasi menunjukkan respon positif yang sangat tinggi (98% siswa ingin mendalami AI lebih lanjut), yang berkontribusi langsung pada peningkatan motivasi dan kemandirian belajar mereka. Kegiatan ini memperkuat relevansi model *self-directed learning* di era digital dengan menunjukkan bahwa teknologi AI dapat berfungsi sebagai "fasilitator mandiri" yang mampu meniru logika pengajaran manusia namun bekerja tanpa batasan waktu. Hal ini mendukung teori bahwa kemandirian belajar di abad ke-21 sangat dipengaruhi oleh kecakapan literasi digital dan kemampuan mengelola input data

waktu nyata (*real-time data*). Untuk kegiatan pengabdian berikutnya, disarankan adanya pelatihan khusus bagi para guru agar tantangan mengenai keterbatasan kemahiran teknis dan persiapan materi dapat teratasi. Selain itu, pendampingan lanjutan secara berkala diperlukan untuk memastikan etika penggunaan AI tetap terjaga, sehingga teknologi ini tidak disalahgunakan hanya untuk mencari jawaban instan tanpa memahami konsep dasar.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Kepala MA Ma'arif NU Assa'adah Bungah beserta seluruh jajaran guru dan staf yang telah memberikan dukungan, izin, serta fasilitas selama pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat. Terima kasih juga kepada siswa-siswi peserta kegiatan yang telah berpartisipasi secara aktif dan antusias dalam mengikuti seluruh rangkaian sosialisasi dan pelatihan penggunaan Artificial Intelligence (AI). Apresiasi setinggi-tingginya turut disampaikan kepada Program Studi Pendidikan Matematika FKIP Universitas Qomaruddin atas dukungan kelembagaan, kerja sama tim pelaksana, serta kontribusi dalam menyukseskan kegiatan ini hingga berjalan dengan lancar dan memberikan manfaat bagi peningkatan kemandirian belajar siswa.

Referensi

- Kasneci, E., Sessler, K., Küchemann, S., Bannert, M., Dementieva, D., Fischer, F., Gasser, U., Groh, G., Günemann, S., Hüllermeier, E., Krusche, S., Kutyniok, G., Michaeli, T., Nerdel, C., Pfeffer, J., Poquet, O., Sailer, M., Schmidt, A., Seidel, T., ... Kasneci, G. (2023). ChatGPT for good? On opportunities and challenges of large language models for education. *Learning and Individual Differences*, 103, 102274. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2023.102274>
- OECD. (2021). OECD digital education outlook 2021: Pushing the frontiers with AI, blockchain and robots. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/589b283f-en>
- Panadero, E. (2017). A review of self-regulated learning: Six models and four directions for research. *Frontiers in Psychology*, 8, 422. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.00422>
- UNESCO. (2021). AI and education: Guidance for policy-makers. UNESCO.
- Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education—Where are the educators? *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16(1), 39. <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0>
- Zimmerman, B. J. (2002). Becoming a self-regulated learner: An overview. *Theory Into Practice*, 41(2), 64–70. https://doi.org/10.1207/s15430421tip4102_2