

ARTIKEL PENGABDIAN MASYARAKAT

PKM PENINGKATAN SDM MAN 1 BONE DALAM INTEGRASI CODING DAN AI PEMBELAJARAN SAINS

Ahmad Dahlan^{1*}, Nasrul Ihsan², Rahma Musyawarrah³, Sri Wahyuni⁴^{1,2,4} Pendidikan Fisika, FMIPA, UNM³ Pendidikan Geografi, FMIPA, UNM*Korespondensi: ahmaddahlan@unm.ac.id

INFORMASI ARTIKEL

Dikirim 27 Juli 2026

Diterima 29 Agustus 2026

Diterbitkan 30 Agustus 2026

Kata Kunci Pembelajaran Sains, SDM, Coding, AI, Guru.

ABSTRAK

Perkembangan teknologi digital dan *Artificial Intelligence* (AI) menuntut penguatan kompetensi guru dan peserta didik dalam pemanfaatan *coding*, analisis data, dan *computational thinking* pada pembelajaran sains. Permasalahan yang dihadapi MAN 1 Bone adalah masih terbatasnya kompetensi guru dalam memanfaatkan AI secara kritis serta kemampuan peserta didik dalam menggunakan coding untuk analisis data praktikum. Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) ini bertujuan meningkatkan kapasitas guru dan peserta didik dalam mengintegrasikan *Coding* dan AI pada pembelajaran sains melalui pemanfaatan Google Colab. Metode kegiatan dilaksanakan secara bertahap melalui koordinasi dengan pihak sekolah, pengembangan modul, pelatihan, praktik langsung, dan pendampingan. Koordinasi dilakukan pada Februari–April 2026, dilanjutkan pengembangan modul pada April–Juni 2026. Modul memuat materi analisis data praktikum sains dengan Python pada topik Pengukuran Dasar, Elektronika Dasar, dan Hukum Newton. Pelatihan dilaksanakan pada 17 Juli 2026 dengan sasaran guru dan peserta didik. Pelatihan guru difokuskan pada pemanfaatan AI sebagai alat bantu serta kemampuan memverifikasi dan memvalidasi keluaran AI, sedangkan pelatihan peserta didik diarahkan pada penggunaan *Google Colab* untuk pengolahan, analisis, dan visualisasi data praktikum. Hasil kegiatan menunjukkan respons positif dari guru yang menilai pelatihan relevan dan bermanfaat dalam meningkatkan pemahaman penggunaan AI secara kritis. Peserta didik juga menunjukkan pemahaman yang lebih baik dalam menggunakan *Google Colab* untuk analisis data praktikum. Kegiatan ini menunjukkan bahwa *integrasi Coding, AI, dan Google Colab* dapat mendukung pembelajaran sains yang kontekstual, berbasis data, dan sesuai dengan tuntutan kompetensi abad ke-21.

Acknowledge: Ucapan terima kasih kami ucapkan kepada LP2MP UNM yang telah memberikan dukungan Dana Pengabdian dalam Pelaksanaan .

Declaration of Conflicts of Interest: No potential conflict of interest was reported by the authors.



PENDAHULUAN

Tuntutan kompetensi pada abad ke-21 mengharuskan peserta didik tidak hanya memiliki penguasaan terhadap pengetahuan konseptual, tetapi juga mampu mengembangkan keterampilan berpikir kritis, memecahkan masalah, memanfaatkan teknologi digital, serta mengolah dan menganalisis data. Dalam pembelajaran sains yang semakin berorientasi pada data, kemampuan coding dan pemanfaatan Artificial Intelligence (AI) menjadi salah satu kompetensi yang relevan untuk dikembangkan (Hasanah, N., 2024). Hal tersebut selaras dengan arah kebijakan kurikulum yang mendorong penguatan computational thinking serta penerapan pembelajaran berbasis proyek. Meskipun demikian, kemampuan coding dan AI tidak dapat berkembang secara optimal tanpa adanya proses pembelajaran dan latihan yang sistematis, terarah, dan berkesinambungan. Oleh sebab itu, integrasi pelatihan coding dan AI ke dalam pembelajaran formal merupakan salah satu strategi penting dalam membekali peserta didik dengan keterampilan yang dibutuhkan agar mampu beradaptasi dan memiliki daya saing di tengah perkembangan era digital (Diaz, M., 2025).

MAN 1 Bone, Sulawesi Selatan, merupakan salah satu sekolah mitra yang menjadi tujuan pendidikan bagi peserta didik berprestasi di Kabupaten Bone. Sekolah ini memiliki capaian akademik yang baik dan didukung oleh pengelolaan institusi yang progresif dalam mengembangkan berbagai inovasi pembelajaran. Dari aspek sarana dan prasarana, MAN 1 Bone memiliki fasilitas laboratorium serta infrastruktur pembelajaran yang relatif memadai untuk mendukung penerapan pembelajaran berbasis teknologi. Kondisi tersebut diperkuat oleh komitmen pihak sekolah dalam meningkatkan kualitas proses dan hasil pendidikan. Dengan kesiapan tersebut, MAN 1 Bone memiliki potensi yang kuat untuk mengadopsi program pengembangan kompetensi berbasis teknologi, salah satunya melalui pelatihan *Coding* dan *Artificial Intelligence* (AI) yang ditujukan sebagai program pengayaan dan penguatan kompetensi bagi guru maupun peserta didik.

MAN 1 Bone merupakan salah satu sekolah unggulan di Kabupaten Bone yang memiliki daya tarik tinggi bagi peserta didik, didukung oleh reputasi akademik yang baik, sumber daya manusia yang kompeten, serta ketersediaan sarana dan prasarana pembelajaran yang memadai. Fasilitas seperti laboratorium komputer dan laboratorium sains yang representatif memungkinkan sekolah mengembangkan pembelajaran yang lebih kompleks, kontekstual, dan bermakna melalui kegiatan praktikum, eksplorasi, serta pendekatan pembelajaran mendalam (*deep learning*) yang mendorong keterlibatan aktif peserta didik. Sejalan dengan implementasi Kurikulum Merdeka berdasarkan Permendikbudristek Nomor 12 Tahun 2024 yang diterapkan secara luas pada tahun ajaran 2024/2025 dan 2025/2026, penguatan kompetensi abad ke-21, termasuk kemampuan

Merdeka berdasarkan Permendikbudristek Nomor 12 Tahun 2024 yang diterapkan secara luas pada tahun ajaran 2024/2025 dan 2025/2026, penguatan kompetensi abad ke-21, termasuk kemampuan *coding* dan pemanfaatan *Artificial Intelligence* (AI), menjadi bagian penting dalam mempersiapkan peserta didik menghadapi perkembangan teknologi (Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia, 2024). Meskipun demikian, percepatan perkembangan teknologi AI belum sepenuhnya diikuti oleh kesiapan implementasi yang komprehensif di lingkungan sekolah, sehingga masih terdapat kesenjangan antara tuntutan kebijakan dan kondisi aktual di lapangan (Farhatin, F. 2025).. Dalam konteks pengembangan kompetensi *coding* dan AI, MAN 1 Bone masih menghadapi sejumlah tantangan, terutama terkait keterbatasan sumber daya, model pembelajaran yang sesuai, serta ketersediaan panduan teknis yang praktis dan aplikatif. Kondisi tersebut juga dirasakan oleh guru yang masih memerlukan penguatan kompetensi, baik dalam aspek pedagogik maupun penguasaan teknis, agar mampu mengintegrasikan *coding* dan AI secara efektif ke dalam proses pembelajaran.

Permasalahan yang dihadapi sekolah mitra berkaitan dengan keterbatasan latar belakang akademik guru TIK/Informatika yang belum sepenuhnya sesuai dengan bidang keilmuannya. Berdasarkan hasil observasi, guru yang mengampu bidang TIK berasal dari latar belakang Pendidikan Fisika. Meskipun dalam kurikulum Pendidikan Fisika terdapat mata kuliah seperti Algoritma dan Pemrograman, Analisis Numerik, serta Fisika Komputasi, kompetensi tersebut belum secara khusus membekali guru dengan kemampuan merancang dan melaksanakan pembelajaran *Coding* dan *Artificial Intelligence* (AI) di sekolah menengah. Implementasi *Coding* dan AI membutuhkan tidak hanya penguasaan aspek teknis, tetapi juga strategi pedagogis serta bahan ajar yang sistematis, kontekstual, dan sesuai dengan karakteristik peserta didik. (Suprihartini, Y., et. al. 2025). Integrasi *Coding* dan AI ke dalam mata pelajaran Fisika, Kimia, Biologi, dan Matematika menjadi alternatif strategis karena memiliki keterkaitan erat dengan pembelajaran berbasis data serta alokasi waktu yang memadai. Penerapannya dapat dilakukan melalui kasus nyata, misalnya pemanfaatan Python untuk mengolah, memvisualisasikan, dan menginterpretasikan data hasil praktikum, sehingga dapat memperkuat literasi data dan *computational thinking* peserta didik. Di sisi lain, keterbatasan spesifikasi komputer yang tersedia di sekolah juga menjadi kendala dalam pelaksanaan pemrograman dan analisis data. Sebagian perangkat belum memiliki kemampuan optimal untuk menjalankan *Code Editor* atau *Integrated Development Environment* (IDE) secara lokal. Oleh karena itu, pemanfaatan platform komputasi berbasis *cloud* seperti *Google Colab* dapat menjadi solusi karena memungkinkan pemrograman Python dijalankan melalui server dengan sumber daya komputasi yang lebih memadai, sehingga keterbatasan perangkat keras lokal dapat diminimalkan dan pembelajaran *Coding* serta AI dapat dilaksanakan secara lebih efektif dan inklusif.

Berdasarkan hasil identifikasi terhadap permasalahan dan kebutuhan sekolah mitra, tim pengabdian memandang penting untuk menyelenggarakan pelatihan *Coding* yang dipadukan dengan pemanfaatan *Artificial Intelligence* (AI) dalam pembelajaran sains. Pelatihan dirancang secara kontekstual dengan mengintegrasikan keterampilan pemrograman ke dalam analisis data praktikum, sehingga peserta tidak hanya memahami konsep dan sintaks pemrograman, tetapi juga mampu menggunakannya untuk mengolah, memvisualisasikan, menganalisis, dan menginterpretasikan data dalam menyelesaikan permasalahan nyata. Atas dasar tersebut, kegiatan PKM dengan judul “PKM Peningkatan Kapasitas Guru Sains MAN 1 Bone dalam Integrasi Coding dan AI pada Pembelajaran Sains” diharapkan menjadi langkah strategis untuk meningkatkan kompetensi guru sekaligus mendorong transformasi pembelajaran sains yang berbasis komputasi, data, dan AI di sekolah mitra.

METODE

Metode penyelesaian masalah dalam kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) ini dilaksanakan secara sistematis, bertahap, dan berbasis partisipasi aktif mitra untuk meningkatkan kapasitas guru MAN 1 Bone dalam mengintegrasikan *Coding* dan *Artificial Intelligence* (AI) pada pembelajaran sains. Tahapan kegiatan diawali dengan pengembangan dan penyesuaian e-modul praktikum fisika yang mengintegrasikan analisis data menggunakan bahasa Python dan AI asistif sesuai dengan kondisi serta fasilitas sekolah mitra. Proses pengembangan didasarkan pada hasil observasi dan diskusi bersama mitra, terutama terkait karakteristik pembelajaran, ketersediaan laboratorium, perangkat komputer, dan kebutuhan kompetensi guru. Pendekatan pelaksanaan menerapkan prinsip transfer pengetahuan secara holistik, *learning by doing*, pendampingan berkelanjutan, serta kesesuaian dengan kurikulum dan kebutuhan pembelajaran sains.

Tabel 1. Jadwal Pelaksanaan Kegiatan

No	Kegiatan	Waktu
1	Koordinasi bentuk pelatihan dan topik	Februari – April 2026
2	Pengembangan Modul Pelatihan	Mei – Juni 2026
3	Pelatihan Pembelajaran Mendalam Bagi Guru	17 Juli 2026
4	Pelatihan Analisis Data dengan Google Collab Bagi Siswa	17 Juli 2026

Tahap berikutnya adalah pelaksanaan pelatihan secara daring dan luring yang berfokus pada penguatan kompetensi *Coding*, analisis data praktikum, serta pemanfaatan AI asistif. Materi pelatihan meliputi pengenalan dasar Python, Python untuk analisis data, pengolahan dan analisis data eksperimen, serta visualisasi data menggunakan Google Colab. Pelatihan dilaksanakan

melalui praktik langsung, diskusi, pendampingan, dan *Focus Group Discussion* (FGD), sehingga guru memperoleh pengalaman nyata dalam mengolah data hasil praktikum, melakukan perhitungan statistik sederhana, membuat visualisasi, serta menginterpretasikan hasil secara komputasional. Selanjutnya, guru dilatih menggunakan e-modul praktikum fisika yang telah disesuaikan dengan kondisi MAN 1 Bone melalui skenario pembelajaran nyata, mulai dari pengambilan data eksperimen hingga analisis dan interpretasi menggunakan Python.

Tahap akhir diarahkan pada implementasi dan pendampingan penggunaan e-modul dalam kegiatan praktikum di sekolah mitra. Mitra berperan aktif sejak perencanaan, koordinasi, pelaksanaan, hingga evaluasi kegiatan dengan memberikan masukan terkait kebutuhan, kondisi pembelajaran, dan kesiapan sumber daya sekolah. Melalui tahapan tersebut, kegiatan diharapkan meningkatkan kompetensi dan kepercayaan diri guru dalam menerapkan *Coding* dan AI asistif serta mengintegrasikan pendekatan komputasional dalam pembelajaran sains. Dampak lanjutannya adalah terciptanya pembelajaran yang lebih kontekstual, berbasis data, dan adaptif terhadap perkembangan teknologi, sekaligus mendukung peningkatan literasi digital, literasi data, kemampuan analitis, dan *computational thinking* peserta didik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

Kegiatan pengabdian diawali dengan pelaksanaan koordinasi bersama Wakil Kepala Sekolah dan guru-guru MAN 1 Bone untuk mengidentifikasi kebutuhan serta menentukan bentuk pelatihan yang paling relevan dengan kondisi sekolah yang dilakukan secara intent sejak Bulan Februari sampai April 2026 melalui Whatsapp. Koordinasi dilakukan untuk memperoleh informasi mengenai pengalaman guru dalam menggunakan teknologi digital, kebutuhan pembelajaran berbasis data, serta kesiapan sarana dan prasarana yang tersedia. Berdasarkan hasil diskusi, disepakati bahwa pelatihan diarahkan pada pemanfaatan Google Colab sebagai platform komputasi berbasis *cloud* untuk mendukung kegiatan analisis data dalam pembelajaran sains.

Hasil koordinasi juga menunjukkan bahwa penggunaan Google Colab dinilai sesuai dengan kondisi sekolah karena dapat digunakan tanpa memerlukan instalasi perangkat lunak pemrograman secara langsung pada komputer. Guru dapat menjalankan kode Python melalui peramban dan memanfaatkan sumber daya komputasi berbasis cloud. Dengan pertimbangan tersebut, pelatihan difokuskan pada keterampilan praktis yang dapat langsung diterapkan dalam pembelajaran, khususnya dalam mengolah data hasil praktikum. Pendekatan ini diharapkan dapat membantu guru mengatasi keterbatasan perangkat sekaligus memperkenalkan metode analisis data yang lebih sistematis dan efisien.

Topik pelatihan kemudian diarahkan pada analisis data hasil praktikum sains SMA menggunakan Coding dan Artificial Intelligence (AI) melalui Google Colab. Materi dirancang lintas bidang sains, meliputi Fisika, Biologi, dan Kimia, sehingga guru dapat memahami penerapan analisis komputasional pada berbagai jenis data eksperimen. Peserta diperkenalkan pada dasar penggunaan Python di Google Colab, teknik memasukkan dan mengelola data, pengolahan data numerik, perhitungan statistik sederhana, serta penyajian data dalam bentuk tabel dan grafik.

Selain aspek Coding, pelatihan juga memperkenalkan pemanfaatan AI sebagai alat asistif dalam proses analisis dan interpretasi data praktikum. Guru dilatih untuk memanfaatkan AI dalam membantu memahami kode, menyusun langkah analisis, mengidentifikasi pola pada data, serta mendukung interpretasi hasil eksperimen secara kritis. Integrasi Coding, AI, dan Google Colab tersebut menghasilkan pendekatan pembelajaran yang lebih kontekstual karena keterampilan pemrograman tidak diajarkan secara terpisah, tetapi langsung diterapkan untuk menyelesaikan persoalan nyata dalam praktikum Fisika, Biologi, dan Kimia.

Berdasarkan hasil koordinasi dan diskusi dengan Wakil Kepala Sekolah serta guru-guru MAN 1 Bone, kebutuhan pelatihan kemudian ditindaklanjuti melalui pengembangan modul pembelajaran yang berfokus pada pemanfaatan *Coding* dan *Artificial Intelligence* (AI) untuk analisis data praktikum sains menggunakan *Google Collab*. Modul tersebut disusun sebagai bahan pendamping pelatihan agar guru memiliki panduan yang sistematis dan dapat digunakan secara mandiri maupun dalam proses pembelajaran. Pengembangan modul dilaksanakan pada April hingga Mei 2026 dengan menyesuaikan kebutuhan guru serta karakteristik data praktikum Fisika, Biologi, dan Kimia pada jenjang SMA. Setelah selesai dikembangkan, modul ditempatkan pada platform pembelajaran Ahmaddahlan.net sehingga dapat diakses secara daring oleh guru dan peserta pelatihan sebagai sumber belajar, panduan praktik, serta referensi dalam mengintegrasikan Coding dan AI ke dalam pembelajaran sains.

Pelaksanaan kegiatan pelatihan dilakukan pada 17 Juli 2026 di MAN 1 Bone dilakukan melalui dua bentuk pelatihan yang menyasar guru dan peserta didik. Pelatihan bagi guru difokuskan pada penguatan kemampuan dalam memanfaatkan Artificial Intelligence (AI) sebagai alat bantu pembelajaran, khususnya dalam melakukan verifikasi dan validasi terhadap hasil yang diberikan oleh AI. Guru dilatih untuk tidak menerima keluaran AI secara langsung, tetapi melakukan pemeriksaan terhadap ketepatan informasi, logika analisis, perhitungan, serta kesesuaiannya dengan konsep sains. Pendekatan ini diharapkan dapat meningkatkan kemampuan guru dalam menggunakan AI secara kritis, bertanggung jawab, dan pedagogis dalam pembelajaran.



Gambar 1. Pelatihan Pembelajaran Mendalam Bagi Guru

Sementara itu, pelatihan bagi peserta didik difokuskan pada keterampilan Coding menggunakan Google Colab untuk melakukan analisis data hasil praktikum sains. Peserta didik diperkenalkan pada penggunaan Python secara bertahap, mulai dari memasukkan data, melakukan pengolahan dan perhitungan, hingga menghasilkan visualisasi data dalam bentuk grafik. Data yang digunakan berasal dari kegiatan praktikum sehingga peserta didik dapat secara langsung menghubungkan keterampilan Coding dengan konsep dan hasil eksperimen yang dipelajari. Melalui kegiatan ini, peserta didik diharapkan mampu mengembangkan keterampilan analisis data, berpikir komputasional, dan literasi digital secara lebih aplikatif.



Gambar 2. Pelatihan Google Gemini dan Google Collab Bagi Siswa

B. Pembahasan

Pelaksanaan kegiatan menunjukkan bahwa program pelatihan Coding dan Artificial Intelligence (AI) memperoleh respons yang positif dari guru MAN 1 Bone. Guru menyampaikan bahwa materi yang diberikan relevan dengan kebutuhan pembelajaran saat ini, terutama dalam menghadapi perkembangan teknologi AI dan tuntutan pembelajaran berbasis data. Kegiatan verifikasi dan validasi hasil yang diberikan AI juga dinilai bermanfaat karena memberikan pemahaman kepada guru bahwa AI perlu digunakan sebagai alat bantu yang tetap memerlukan pemeriksaan dan pertimbangan profesional. Dengan pendekatan tersebut, guru tidak hanya memperoleh

pengetahuan teknis, tetapi juga pemahaman mengenai penggunaan AI secara kritis dan bertanggung jawab dalam pembelajaran sains.

Dari sisi peserta didik, pelatihan penggunaan Google Colab memberikan pengalaman baru dalam melakukan analisis data hasil praktikum. Peserta didik menunjukkan antusiasme dalam mengikuti tahapan praktik, mulai dari memasukkan data, menjalankan kode Python, melakukan perhitungan, hingga menghasilkan grafik. Berdasarkan tanggapan selama kegiatan, peserta didik merasa lebih memahami penggunaan Google Colab dan dapat mengikuti proses analisis data secara bertahap. Penggunaan data yang berasal dari praktikum sains juga membantu peserta didik menghubungkan konsep yang dipelajari dengan penerapan Coding secara langsung, sehingga proses pembelajaran menjadi lebih kontekstual dan aplikatif.

Secara keseluruhan, hasil pelaksanaan menunjukkan bahwa integrasi Coding, AI, dan Google Colab memiliki potensi yang baik untuk mendukung pembelajaran sains di MAN 1 Bone. Respons positif dari guru menunjukkan bahwa kegiatan mampu memberikan manfaat dalam meningkatkan kesiapan mereka memanfaatkan teknologi AI dalam pembelajaran, sedangkan pemahaman peserta didik terhadap penggunaan Google Colab menunjukkan bahwa platform berbasis cloud tersebut dapat digunakan sebagai sarana untuk memperkenalkan analisis data secara komputasional. Dengan demikian, kegiatan pengabdian ini tidak hanya memberikan keterampilan teknis, tetapi juga mendorong terbentuknya pembelajaran sains yang lebih berbasis data, teknologi, dan keterampilan berpikir komputasional.

KESIMPULAN

1. Pengembangan bahan ajar dalam modul telah menghasilkan materi praktikum yang disesuaikan dengan kebutuhan pembelajaran sains di sekolah mitra, khususnya pada topik Pengukuran Dasar, Elektronika Dasar, dan Hukum Newton. Modul dilengkapi dengan pendekatan Coding dan analisis data menggunakan Google Colab sehingga dapat menjadi panduan praktis dalam mengintegrasikan kegiatan eksperimen dengan keterampilan komputasional.
2. Pelatihan bagi guru memberikan pemahaman dan pengalaman dalam memanfaatkan Artificial Intelligence (AI) sebagai alat bantu pembelajaran, terutama dalam membaca, memeriksa, serta memverifikasi hasil yang dihasilkan oleh AI. Respons positif dari guru menunjukkan bahwa kegiatan dinilai bermanfaat dan relevan dalam mendukung kesiapan guru mengintegrasikan AI secara kritis dan bertanggung jawab dalam pembelajaran sains.
3. Pelatihan bagi siswa meningkatkan pemahaman dan keterampilan dasar dalam menggunakan Google Colab untuk analisis data hasil praktikum. Melalui praktik langsung

menggunakan Python, siswa dapat melakukan input, pengolahan, perhitungan, dan visualisasi data sehingga pembelajaran menjadi lebih aplikatif sekaligus mendukung pengembangan literasi data, literasi digital, dan computational thinking.

DAFTAR PUSTAKA

- Diaz, M. (2025). Integrasi pembelajaran coding dan AI di jenjang pendidikan dasar dan menengah. *Curricula*, 4(1), 449–464.
- Farhatin, F. (2025). Kesenjangan akses pendidikan digital di daerah 3T (tertinggal, terdepan, terluar). *Jurnal Pendidikan Islam*, 6, 1495–1502.
- Hasanah, N. (2024). Kesiapan guru dan sarana teknologi dalam pembelajaran coding di sekolah dasar. *Jurnal Pendidikan Teknologi*, 6(1), 45–56.
- Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia. (2024). Peraturan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia Nomor 12 Tahun 2024. Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia.
- Suprihartini, Y., et. al. (2025). Efektivitas model blended learning dalam meningkatkan kemandirian belajar. **JER*, 6*(2), 1358–1366. <https://iicls.org/index.php/jer/article/view/953>