

PENGEMBANGAN PROGRAM PELATIHAN CODING UNTUK MENINGKATKAN LITERASI DIGITAL DENGAN MENGGUNAKAN GOOGLE COLAB DI SMAN 2 MATARAM

Umar Abdullah¹, Sarwa Hita¹, Livia Alda Rahmania¹, Rabbelia Tri Qudrani¹, Erti Yuapriani¹, Rosa Anggara¹, Fadya Dwi Damayanti¹, Ririn Maulidia¹, Annisa¹, Fariz Maulana^{1*}, I Gede Adhitya Wisnu Wardhana¹, Irwansyah¹, Mamika Ujianita Romdhini¹, Abdurahim¹, Ilhami Sukmaningsih²

¹Program Studi Matematika, Universitas Mataram, Indonesia

²SMA Negeri 2 Mataram, Indonesia

*Co-Author :fariz.maulana@unram.ac.id

ABSTRAK. Artikel ini memuat keseluruhan kegiatan pengabdian mulai dari pendahuluan mengenai urgensi literasi digital, analisis permasalahan mitra di SMAN 2 Mataram, solusi pelatihan yang ditawarkan, metode pengerjaan, hingga hasil yang diperoleh. Kegiatan ini bertujuan memperkuat literasi digital siswa melalui pelatihan *coding* menggunakan *Google Colab*. Tim pengabdian menerapkan metode *learning by doing* yang mencakup pengenalan literasi digital, sintaks dasar *Python*, dan praktik pemrograman. Hasil evaluasi menunjukkan peningkatan skor rata-rata peserta dari 69 pada *pre-test* menjadi 82 pada *post-test*. Uji statistik *paired sample t-test* menghasilkan nilai signifikansi 0,001 yang menegaskan efektivitas pelatihan ini. Penulis menyimpulkan bahwa program ini berhasil meningkatkan pemahaman pemrograman dan semangat kolaborasi siswa.

Kata Kunci: literasi digital, coding, Google Colab, pelatihan, siswa SMA

ABSTRACT. This article summarizes the community service activities regarding the urgency of digital literacy, problem analysis at SMAN 2 Mataram, the proposed training solution, methodology, and results. This activity aims to strengthen students' digital literacy through coding training using Google Colab. The team applied a learning-by-doing method which included an introduction to digital literacy, basic Python syntax, and programming practice. Evaluation results showed an increase in participants' average scores from 69 in the pre-test to 82 in the post-test. The paired sample t-test statistic produced a significance value of 0.001, confirming the effectiveness of this training. The authors conclude that this program successfully improved students' programming understanding and collaborative spirit.

Keyword: digital literacy, coding, Google Colab, training, high school students

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi digital dalam satu dekade terakhir menuntut generasi muda untuk memiliki literasi digital yang lebih komprehensif. Literasi ini tidak hanya mencakup keterampilan menggunakan perangkat, tetapi juga kemampuan mengolah dan menghasilkan informasi secara kritis dan produktif (Rohman *et al.*, 2021). Literasi digital dipandang sebagai salah satu keterampilan utama abad 21 yang perlu dikuasai oleh siswa sekolah menengah untuk menghadapi tantangan global (Pratama & Firmansyah, 2020). Salah satu keterampilan penting dalam mendukung literasi digital adalah coding, yang terbukti mampu melatih pola pikir logis, sistematis, dan kreatif (Fitriani *et al.*, 2020). Pendekatan berbasis proyek dengan

Python juga terbukti meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa dalam konteks pembelajaran digital (Wahyudi & Putri, 2019).

Di tingkat sekolah menengah, khususnya SMAN 2 Mataram, literasi digital siswa masih belum optimal. Siswa cenderung menggunakan teknologi hanya untuk konsumsi informasi, tanpa diarahkan pada pemanfaatan produktif seperti pengolahan data atau pembuatan aplikasi sederhana. Hambatan yang muncul di antaranya kurangnya program pelatihan coding yang terstruktur, terbatasnya pemanfaatan platform digital yang ramah pengguna, serta minimnya pendamping yang memiliki kompetensi dalam bidang pemrograman (Hilyana *et al.*, 2022).

Peningkatan literasi digital di sekolah menengah berimplikasi langsung pada kualitas pembelajaran yang lebih partisipatif dan berpusat pada siswa (Rahmawati & Susanto, 2020). Sejumlah penelitian dan pengabdian masyarakat di Indonesia menunjukkan bahwa pelatihan berbasis coding mampu meningkatkan keterampilan digital sekaligus menumbuhkan motivasi belajar. Pelatihan *Google Colab*, misalnya, telah berhasil meningkatkan pemahaman dasar pemrograman dan integrasi teknologi di lingkungan sekolah dasar (Nugrahanti *et al.*, 2025). *Google Colab* dinilai mampu mempermudah pembelajaran daring karena tidak memerlukan instalasi aplikasi tambahan dan dapat digunakan secara kolaboratif (Astuti & Cahyono, 2021). Kegiatan serupa di SMA Muhammadiyah Kendari juga membuktikan bahwa siswa dapat lebih terampil dalam analisis data menggunakan Python melalui platform *Google Colab* (Sain, *et al.*, 2023).

Berdasarkan kondisi tersebut, kegiatan pengabdian ini diarahkan pada pengembangan program pelatihan coding dengan memanfaatkan *Google Colab* di SMAN 2 Mataram. Tujuannya adalah memberikan pengalaman belajar yang interaktif, aplikatif, dan relevan dengan kebutuhan siswa di era digital, sehingga dapat memperkuat literasi digital sekaligus menyiapkan mereka menghadapi tantangan teknologi masa depan.

ANALISIS PERMASALAHAN

Mitra dalam kegiatan ini adalah SMAN 2 Mataram. Penulis mengidentifikasi bahwa literasi digital siswa di sekolah tersebut belum optimal. Siswa cenderung menggunakan teknologi sebatas untuk konsumsi informasi hiburan tanpa pemanfaatan produktif seperti pengolahan data atau pembuatan aplikasi. Masalah utama yang penulis temukan meliputi kurangnya program pelatihan *coding* terstruktur, terbatasnya pemanfaatan *platform* digital yang ramah pengguna, serta minimnya pendamping kompeten di bidang pemrograman.

Kondisi awal siswa menunjukkan ketidaktahuan mendalam mengenai logika pemrograman. Berdasarkan pengamatan langsung di lapangan, penulis menemukan fakta bahwa meskipun siswa terbiasa dengan internet, mereka masih asing dengan sintaks pemrograman. Hal ini menciptakan urgensi untuk menghadirkan solusi yang tidak membebani spesifikasi komputer sekolah namun tetap mampu mengajarkan logika pemrograman tingkat lanjut. Tanpa intervensi yang tepat, siswa akan tertinggal dalam persaingan era *society* 5.0 yang didominasi integrasi teknologi. Penulis merumuskan masalah ini sebagai kesenjangan antara tuntutan kompetensi global dengan ketersediaan sarana pembelajaran kreatif di sekolah.

SOLUSI YANG DITAWARKAN

Penulis menawarkan solusi berupa pelatihan *coding* intensif menggunakan *Google Colab*. Pemilihan *platform* ini didasarkan pada kemudahannya yang berbasis *cloud* sehingga tidak memerlukan instalasi perangkat lunak yang memberatkan komputer sekolah. Berikut adalah tahapan pelaksanaan solusi tersebut.

Tahap 1

Penulis berdiskusi dengan pihak sekolah untuk memetakan kebutuhan siswa terkait literasi digital. Pada tahap ini, tim juga menyusun modul pembelajaran yang dirancang sederhana dan aplikatif. Modul ini bertujuan agar materi mudah dipahami oleh siswa yang belum memiliki latar belakang pemrograman (Fitriani *et al.*, 2020). Penulis juga menyiapkan instrumen evaluasi berupa soal *pre-test* untuk mengukur kemampuan awal peserta sebelum materi diberikan.

Tahap 2

Tahap selanjutnya adalah implementasi pelatihan secara tatap muka di laboratorium komputer SMAN 2 Mataram. Penulis menerapkan metode *learning by doing*. Sesi dimulai dengan pengenalan konsep literasi digital dan dasar-dasar *Python*. Setelah itu, siswa langsung melakukan praktik pemrograman di *Google Colab*. Penulis membimbing siswa mengerjakan proyek sederhana seperti operasi matematika dasar, pengolahan data, dan pembuatan grafik interaktif (Sain, Andriani, & Nurhidayah, 2023). Pendampingan dilakukan secara intensif untuk memastikan setiap siswa dapat mengikuti alur logika pemrograman.

Tahap 3

Tahap terakhir adalah evaluasi dan tindak lanjut. Penulis memberikan *post-test* kepada seluruh peserta untuk mengukur peningkatan pemahaman setelah pelatihan (Nugrahanti *et al.*, 2025). Selain tes tertulis, tim melakukan wawancara singkat untuk menggali kesan dan kendala yang peserta alami. Data dari tahap ini penulis gunakan untuk menganalisis efektivitas program dan merumuskan rekomendasi bagi pengembangan kegiatan serupa di masa mendatang.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pelatihan *coding* menggunakan *Google Colab* di SMAN 2 Mataram diikuti oleh siswa kelas XI program MIPA. Seluruh peserta sudah terbiasa menggunakan komputer dan internet, namun sebagian besar belum memiliki pengalaman langsung dalam pemrograman. Kondisi ini serupa dengan temuan Rohman *et al.* (2021) yang menunjukkan bahwa literasi digital siswa sekolah menengah di Indonesia masih dominan pada aspek konsumsi informasi, bukan produksi atau pemanfaatan teknologi secara kreatif.

Pelaksanaan kegiatan dibagi dalam tiga sesi, yaitu pengenalan literasi digital, pengenalan sintaks dasar *Python*, dan praktik pemrograman menggunakan *Google Colab*. Pada sesi praktik, siswa diajak membuat proyek sederhana seperti operasi matematika, pengolahan data, dan pembuatan grafik. Pendekatan *learning by doing* membuat siswa lebih aktif bereksplorasi, sejalan dengan hasil penelitian Fitriani *et al.* (2020) yang membuktikan bahwa pembelajaran *coding* berbasis praktik langsung mampu meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan kreatif siswa. Pembelajaran *coding* juga dapat dijadikan sarana integrasi keterampilan berpikir kritis, yang menjadi salah satu target utama kurikulum abad 21 (Fauzi & Hidayat, 2021).



Gambar 1. Kegiatan pengabdian

Antusiasme siswa terlihat dari keterlibatan aktif dalam setiap sesi, meskipun sebagian mengalami kesulitan awal dalam memahami logika pemrograman. Kehadiran pendamping dari tim pengabdian membantu mengurangi kesenjangan ini. Model pelatihan semacam hal ini konsisten dengan temuan penelitian Hilyana et al. (2022), yang menyoroti urgensi inovasi berbasis teknologi dalam memperluas kemampuan literasi digital masyarakat. Literasi digital yang kuat berperan penting untuk membekali siswa dalam menghadapi era society 5.0 yang ditandai dengan dominasi integrasi teknologi (Kurniawan & Anwar, 2022).

Untuk mengukur efektivitas program, dilakukan *pre-test* sebelum pelatihan dan *post-test* setelah pelatihan.

Tabel 1. Hasil *pre-test* dan *post-test*

Nama Lengkap	Score Pre Test	Score Post Test
Alya Nur Aqiraz	70	80
Anggietha Fernanda Aulia	70	70
Assayha Sholihah	80	80
Baiq Zaeda Salma Putri	40	70
Belvania Aqilla Raissanady	70	70
Dimas Dwi Mulyono Sofyandito	100	80
Fanya Desri Milanisti	60	80
Gracia Brithany Duma Niron	40	70
Karisa Ainul Fadilah	60	80
Mahira Dillan Aristawidya	50	90
Marvela Gwendalyn Pasuhuk	70	80
Mochammad Arya Revaldio	90	100
Muhammad Abid Farras Satria	70	90
Muhammad Bagus Satriawan	60	90
Muhammad Rizki Hariyanto	60	80
Muhammad Tegar Apriditya	80	80
Muhammad Zahidan Luthfi	90	90
Naufal Abdillah Majdi	90	90
Olivernando Vitovasa Setiawan	70	100
Putra Indri Mulyana	60	70

Tabel 1 menampilkan hasil skor *pre-test* maupun *post-test* dari seluruh peserta. Berdasarkan tabel tersebut, terlihat bahwa sebagian besar peserta mengalami peningkatan nilai setelah mengikuti kegiatan. Pada pretest, nilai terendah yang diperoleh peserta adalah

40 dan nilai tertinggi 100, sedangkan pada posttest nilai terendah meningkat menjadi 70 dengan nilai tertinggi tetap 100. Hampir semua peserta menunjukkan kenaikan skor, meskipun terdapat beberapa peserta yang nilainya relatif tetap atau sedikit menurun. Secara umum, pola ini menunjukkan terdapat peningkatan capaian belajar setelah peserta memperoleh intervensi atau pelatihan.

Mengacu pada Tabel 1, dapat diketahui bahwa sebagian besar peserta menunjukkan kenaikan skor setelah menjalani pelatihan. Namun, untuk memperoleh gambaran yang lebih mendalam mengenai perubahan capaian peserta, diperlukan analisis statistik deskriptif. Oleh karena itu, pada Tabel 2 disajikan ringkasan statistik deskriptif skor pretest dan posttest, yang mencakup nilai rata-rata, standar deviasi, nilai minimum, nilai maksimum, serta rentang skor.

Tabel 2. Statistik deskriptif skor *pre-test* dan *post-test*

Statistik	Pre – Test	Post – Test
Mean	69.00	82.00
Std. Deviation	16.19	9.52
Minimum	40	70
Maximum	100	100
Range	60	30

Analisis deskriptif memperlihatkan adanya peningkatan capaian belajar dari nilai *pre-test* menuju *post-test*. Rata-rata nilai naik dari 69 menjadi 82 dengan selisih 13 poin, disertai penurunan standar deviasi dari 16,19 menjadi 9,52 yang menandakan hasil posttest lebih seragam. Nilai minimum meningkat signifikan dari 40 menjadi 70, sedangkan nilai maksimum tetap 100, sehingga jangkauan nilai menyempit dari 60 menjadi 30. Hal ini mengindikasikan bahwa perlakuan yang diberikan tidak hanya meningkatkan pencapaian rata-rata peserta, tetapi juga mengurangi kesenjangan antarindividu sehingga hasil belajar menjadi lebih merata. Sebelum dilakukan uji beda dengan *paired sample t-test*, terlebih dahulu dilakukan uji normalitas terhadap data selisih skor (*post-test* – *pre-test*).

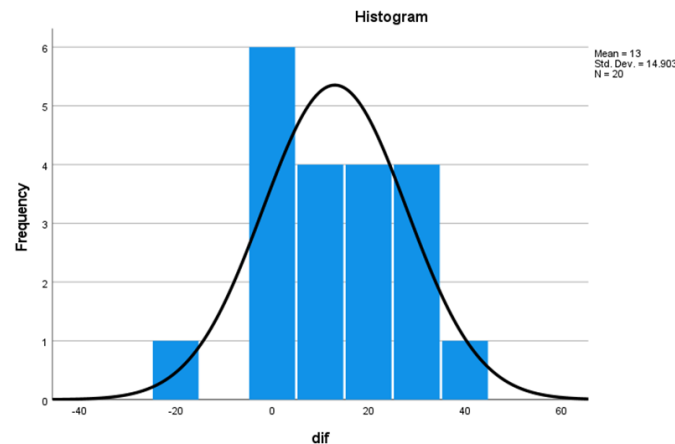
Tabel 2 menunjukkan adanya peningkatan rata-rata skor hasil belajar peserta dari *pre-test* ke *post-test*. Namun, sebelum dilakukan pengujian lebih lanjut dengan menggunakan *paired sample t-test*, terlebih dahulu perlu dipastikan apakah data perbedaan skor tersebut memenuhi asumsi normalitas. Oleh karena itu, dilakukan uji normalitas menggunakan *Kolmogorov-Smirnov* dan *Shapiro-Wilk*, sebagaimana ditampilkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil uji normalitas

Variabel	Kolmogorov-Smirnov Sig.	Shapiro-Wilk Sig.	Keterangan
Dif (Post – Pre)	0.200	0.207	Normal

Hasil uji normalitas menunjukkan bahwa nilai signifikansi *Kolmogorov-Smirnov* sebesar 0,200 dan *Shapiro-Wilk* sebesar 0,207. Karena nilai signifikansi kedua uji lebih besar dari 0,05 ($p > 0,05$), maka dapat disimpulkan bahwa data selisih skor antara pretest dan *post-test* berdistribusi normal. Dengan demikian, asumsi normalitas terpenuhi sehingga analisis dapat dilanjutkan dengan uji beda parametrik *paired sample t-test*.

Hasil uji normalitas pada Tabel 3 menunjukkan bahwa data selisih skor *pre-test* dan *post-test* berdistribusi normal. Untuk memperkuat temuan tersebut, dilakukan pula visualisasi data dalam bentuk histogram. Histogram ini digunakan sebagai representasi grafis untuk melihat pola distribusi secara lebih jelas, sekaligus memastikan bahwa sebaran data mendekati distribusi normal.



Gambar 2. Histogram

Histogram perbedaan skor (*dif*) antara *pre-test* dan *post-test* menunjukkan distribusi yang mendekati normal dengan bentuk kurva lonceng (*bell-shaped curve*). Rata-rata selisih sebesar 13 dengan standar deviasi 14,90 mengindikasikan adanya peningkatan skor yang cukup konsisten, meskipun terdapat sedikit peserta dengan selisih negatif. Mayoritas peserta berada pada rentang selisih positif (0–30), yang mendukung hasil uji normalitas bahwa data mengikuti distribusi normal serta dapat dianalisis lebih lanjut dengan menggunakan *uji paired sample t-test*.

Gambaran histogram selisih skor pretest dan posttest menegaskan hasil uji normalitas, dengan distribusi data yang tampak mendekati pola kurva normal. Dengan terpenuhinya asumsi normalitas, analisis dapat dilanjutkan menggunakan uji beda parametrik, yaitu *paired sample t-test*, untuk mengetahui apakah perbedaan nilai pretest dan *post-test* yang terjadi signifikan secara statistik.

Paired Samples Test								
Paired Differences								
			95% Confidence Interval of the Difference					
	Mean	Std. Deviation	Std. Error	Lower	Upper	t	df	Sig. (2-tailed)
Pair 1 pretest - posttest	-13.000	14.903	3.332	-19.975	-6.025	-3.901	19	.001

Gambar 3. Hasil uji paired sample t-test

Hasil uji *paired sample t-test* menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,001 ($< 0,05$), sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara skor *pre-test* dan *post-test*. Rata-rata peningkatan sebesar 13 poin membuktikan bahwa pelatihan coding

menggunakan *Google Colab* efektif dalam meningkatkan keterampilan pemrograman dasar siswa. Hasil ini sejalan dengan temuan Sain, Andriani, dan Nurhidayah (2023), yang melaporkan bahwa *Google Colab* meningkatkan keterampilan analisis data siswa SMA di Kendari. Demikian pula, Nugrahanti et al. (2025) menyatakan bahwa penggunaan *Google Colab* pada pelatihan guru meningkatkan pemahaman dan motivasi mereka dalam mengintegrasikan teknologi digital dalam pembelajaran.

Secara keseluruhan, keberhasilan kegiatan ini didukung oleh tiga faktor utama: (1) penggunaan *Google Colab* yang praktis dan tidak membutuhkan instalasi tambahan; (2) pendekatan pembelajaran berbasis praktik langsung yang sesuai dengan karakteristik siswa; dan (3) suasana pelatihan yang interaktif dan kolaboratif. Ketiga faktor tersebut konsisten dengan temuan Sari et al. (2022), yang menekankan bahwa pembelajaran kolaboratif berbasis digital mendorong keterampilan abad ke-21 pada siswa. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa pelatihan coding berbasis *Google Colab* di SMAN 2 Mataram mampu meningkatkan literasi digital siswa secara signifikan. Program ini berpotensi untuk diadaptasi pada sekolah lain sebagai model pengembangan keterampilan digital generasi muda.

KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian berupa pelatihan coding berbasis *Google Colab* di SMAN 2 Mataram telah berhasil meningkatkan literasi digital siswa. Hal tersebut tercermin dari kenaikan skor rata-rata, yaitu dari 69 pada pre-test menjadi 82 pada post-test, dan didukung oleh hasil uji paired sample t-test yang memperoleh nilai signifikansi 0,001 ($p < 0,05$). Temuan tersebut membuktikan bahwa program pelatihan coding efektif dalam meningkatkan pemahaman dasar pemrograman sekaligus mendorong keterampilan berpikir kritis, logis, dan kreatif pada siswa. Selain itu, kegiatan ini juga menumbuhkan semangat belajar dan kolaborasi antarsiswa, serta memberikan pengalaman praktis yang relevan dengan kebutuhan era digital. Dengan demikian, pelatihan coding berbasis *Google Colab* dapat dijadikan sebagai salah satu strategi pembelajaran inovatif dalam memperkuat literasi digital di sekolah menengah.

Berdasarkan hasil kegiatan, terdapat beberapa saran yang dapat diajukan. Pertama, sekolah diharapkan dapat menjadikan pelatihan coding sebagai program berkelanjutan, baik melalui kegiatan ekstrakurikuler maupun integrasi dalam mata pelajaran teknologi. Pelatihan guru berbasis *Google Colab* terbukti efektif dalam meningkatkan kemampuan mereka mengembangkan media pembelajaran berbasis Python (Santoso & Malik, 2020). Kedua, guru perlu diberikan pelatihan lanjutan agar mampu mendampingi siswa secara mandiri dalam mengembangkan keterampilan coding. Ketiga, penelitian atau pengabdian selanjutnya dapat memperluas cakupan peserta, misalnya melibatkan lebih banyak sekolah, agar dampak program dapat diukur secara lebih luas. Terakhir, perlu dikembangkan modul pembelajaran yang lebih variatif, dengan proyek berbasis kebutuhan nyata, sehingga siswa dapat melihat langsung manfaat coding dalam kehidupan sehari-hari.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Universitas Mataram melalui LPPM yang telah mendukung pelaksanaan kegiatan dan memberikan dukungan finansial melalui skema pendanaan pengabdian masyarakat dengan nomor kontrak 2697/UN18.L1/PP/2025. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada pihak SMAN 2 Mataram yang memberi izin dan dukungan penuh, serta seluruh siswa peserta pelatihan atas partisipasi aktif mereka.

REFERENSI

- Astuti, R., & Cahyono, B. (2021). Pemanfaatan Google Colab dalam pembelajaran daring untuk meningkatkan pemahaman pemrograman. *Jurnal Pendidikan Informatika*, 5(2), 89–97.
- Fauzi, A., & Hidayat, T. (2021). Integrasi keterampilan berpikir kritis melalui pembelajaran berbasis coding. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 9(4), 415–424.
- Fitriani, N., Wulandari, S., & Ramadhani, A. (2020). Penerapan pembelajaran coding berbasis praktik langsung untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains*, 8(2), 101–110.
- Hilyana, S., Muliarta, I. G. P., Scabra, A. R., Saloko, S., & Setyono, B. D. H. (2022). Pendampingan ekonomi masyarakat terdampak bencana gempa bumi Kota Mataram tahun 2022. *Laporan Kegiatan*, Universitas Mataram.
- Kurniawan, D., & Anwar, F. (2022). Peran literasi digital dalam membangun kesiapan siswa menghadapi era society 5.0. *Jurnal Pendidikan Karakter*, 13(1), 25–36.
- Nugrahanti, N. P., Yuniarti, D., & Kurniawati, F. (2025). Pemanfaatan Google Colab dalam meningkatkan literasi digital guru sekolah dasar. *Jurnal Abdi Pendidikan*, 3(1), 45–53.
- Pratama, A., & Firmansyah, R. (2020). Literasi digital sebagai keterampilan abad 21 bagi siswa sekolah menengah. *Jurnal Kajian Pendidikan*, 11(2), 150–161.
- Rahmawati, E., & Susanto, H. (2020). Literasi digital dan implikasinya terhadap peningkatan kualitas pembelajaran di sekolah menengah. *Jurnal Pendidikan dan Teknologi Informasi*, 9(1), 33–41.
- Rohman, A., Setiawan, D., & Nugroho, A. (2021). Literasi digital siswa sekolah menengah di Indonesia. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, 27(3), 233–241.
- Santoso, J., & Malik, R. (2020). Penerapan Google Colab dalam pelatihan guru untuk pengembangan media pembelajaran berbasis Python. *Jurnal Abdi Masyarakat Indonesia*, 2(3), 211–219.
- Sain, M., Andriani, R., & Nurhidayah, S. (2023). Pelatihan analisis data menggunakan Python berbasis Google Colab pada siswa SMA. *Jurnal Pengabdian Pendidikan*, 4(2), 112–120.
- Sari, I. P., Pratama, F. R., & Kurniawan, A. (2022). Pembelajaran kolaboratif berbasis digital untuk mendorong keterampilan abad 21. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 24(1), 55–66.
- Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Wahyudi, D., & Putri, M. A. (2019). Efektivitas pembelajaran berbasis proyek dengan Python dalam meningkatkan kemampuan problem solving. *Jurnal Inovasi Pendidikan Sains*, 10(1), 77–85.
- Widodo, S., & Yuliani, R. (2018). Learning by doing: Strategi pembelajaran coding untuk meningkatkan kreativitas siswa. *Jurnal Pendidikan Teknologi*, 20(3), 201–210.