

Optimalisasi Pembelajaran *Digital* melalui Pelatihan *Google Colab* untuk Meningkatkan Kompetensi Mahasiswa

**Ayu Sofia¹, Tiara Yulita², Dwi Mahrani³, Linda Rasiyanti⁴, Rohmi Dyah Astuti⁵,
Fajri Farid⁶, Yuliana⁷, Ade Lailani⁸**

^{1,2,3} Sains Aktuaria, Intitut Teknologi Sumatera, Indonesia

^{4,5,6,7,8} Sains Data, Intitut Teknologi Sumatera, Indonesia

Received : 25 Sepmtember 2026, Revised : 01 Oktober 2026, Published : 10 Oktober 2026

Corresponding Author

Nama Penulis: Tiara Yulita

E-mail: tiara.yulita@at.itera.ac.id

Abstrak

Perkembangan teknologi digital menuntut mahasiswa memiliki kompetensi yang memadai dalam bidang pemrograman dan analisis data. Namun, pada Program Studi Sains Data UIN Raden Intan Lampung yang baru berdiri dan mulai menerima mahasiswa pada Tahun Akademik 2024/2025, kurikulum yang berjalan belum memuat mata kuliah khusus komputasi cloud, di samping adanya kendala keterbatasan akses perangkat lunak berlisensi dan variasi spesifikasi perangkat keras mahasiswa. Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) ini bertujuan untuk meningkatkan kompetensi mahasiswa Program Studi Sains Data UIN Raden Intan Lampung melalui pelatihan penggunaan Google Colab sebagai platform pembelajaran berbasis cloud. Metode pelaksanaan menggunakan pendekatan pelatihan partisipatif (*participatory training*) melalui *hands-on workshop* yang mencakup tahap persiapan, pelaksanaan workshop interaktif, serta evaluasi menggunakan instrumen *pre-test* dan *post-test*. Materi yang diberikan mencakup pengenalan Google Colab, dasar-dasar pemrograman Python, pengolahan data dengan Pandas, serta visualisasi data. Hasil evaluasi menunjukkan adanya peningkatan kompetensi peserta setelah mengikuti pelatihan. Hasil uji *Paired Samples T-Test* menunjukkan bahwa pelatihan memberikan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan kompetensi peserta. Dengan demikian, pelatihan Google Colab efektif dalam mendukung optimalisasi pembelajaran digital serta meningkatkan kesiapan mahasiswa dalam menghadapi kebutuhan dunia kerja berbasis teknologi.

Kata kunci – analisis data, google colab, pemrograman python

Abstract

The development of digital technology requires students to have adequate competencies in programming and data analysis. However, the Data Science Study Program at UIN Raden Intan Lampung, which was newly established and began accepting students in the 2024/2025 Academic Year, does not yet include a specific cloud computing course in its current curriculum. In addition, students face limited access to licensed software and variations in hardware specifications. This Community Service Program (PKM) aimed to improve the competencies of students in the Data Science Study Program at UIN Raden Intan Lampung through training on the use of Google Colab as a cloud-based learning platform. The implementation method used a participatory training approach through a *hands-on workshop* consisting of preparation, an interactive workshop, and evaluation using *pre-test* and *post-test* instruments. The training materials covered an introduction to Google Colab, the fundamentals of Python programming, data processing using Pandas, and data visualization. The evaluation results showed an improvement in participants' competencies after the training. The *Paired Samples T-Test* indicated that the training had a significant effect on improving participants' competencies. Thus, Google Colab training was

effective in supporting the optimization of digital learning and improving students' readiness to meet the demands of technology-based workplaces.

Keywords – data analysis, google colab, python programming

How To Cite : Sofia, A., Yulita, T., Mahrani, D., Rassiyanti, L., Astuti, R. D., Farid, F., Yuliana, Y., & Lailani, A. (2026). Optimalisasi Pembelajaran Digital melalui Pelatihan Google Colab untuk Meningkatkan Kompetensi Mahasiswa . Jurnal Pengabdian Masyarakat Bangsa, 4(8), 4678 - 4687. <https://doi.org/10.59837/jpmba.v4i8.5328>

Copyright ©2026 Ayu Sofia, Tiara Yulita, Dwi Mahrani, Linda Rassiyanti, Rohmi Dyah Astuti, Fajri Farid, Yuliana, Ade Lailani

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi telah membawa perubahan signifikan dalam berbagai aspek kehidupan, termasuk di sektor Pendidikan (Haleem et al., 2022). Transformasi digital mendorong perguruan tinggi untuk mengintegrasikan teknologi dalam proses pembelajaran guna menghasilkan lulusan yang mampu beradaptasi dengan perkembangan zaman. Pemanfaatan teknologi digital dalam pendidikan tidak hanya meningkatkan akses terhadap sumber belajar, tetapi juga mendukung efektivitas, fleksibilitas, dan kualitas pembelajaran (UNESCO, 2023). Selain itu, keterampilan digital, kemampuan berpikir kritis, kolaborasi, komunikasi, dan pemecahan masalah merupakan kompetensi abad ke-21 yang harus dimiliki mahasiswa untuk menghadapi tantangan dunia kerja yang semakin kompleks (Chen et al., 2024).

Seiring dengan perkembangan era Revolusi Industri 4.0 dan Society 5.0, kebutuhan akan sumber daya manusia yang memiliki kompetensi di bidang pemrograman, analisis data, dan pemanfaatan teknologi digital semakin meningkat (Redhana, 2024). Laporan *The Future of Jobs Report* menunjukkan bahwa keterampilan analisis data, literasi teknologi, serta pemrograman menjadi beberapa kompetensi yang paling dibutuhkan oleh dunia kerja saat ini dan di masa mendatang (World Economic Forum, 2023). Oleh karena itu, perguruan tinggi dituntut untuk membekali mahasiswa dengan kemampuan yang relevan melalui proses pembelajaran yang tidak hanya berorientasi pada teori, tetapi juga pada penguasaan keterampilan praktis (Hawthorn & Ashworth, 2026). Salah satu kompetensi penting yang perlu dikuasai mahasiswa adalah kemampuan pemrograman dan analisis data menggunakan bahasa *Python*. *Python* merupakan bahasa pemrograman yang banyak digunakan dalam bidang *data science*, *machine learning*, kecerdasan buatan, dan analisis data karena memiliki sintaks yang sederhana serta didukung oleh berbagai pustaka yang memudahkan proses pengolahan data (Navlani & Idris, 2021). Penguasaan *Python* menjadi nilai tambah bagi mahasiswa karena dapat mendukung berbagai aktivitas akademik, penelitian, serta kebutuhan profesional di masa depan.

Permasalahan spesifik di tingkat mitra yaitu Program Studi Sains Data UIN Raden Intan Lampung merupakan program studi yang baru berdiri pada tahun 2023. Program studi Sains Data UIN Raden Intan menerima mahasiswa angkatan pertama pada Tahun Akademik 2024/2025 dan kurikulum yang berjalan sejauh ini belum memuat mata kuliah khusus yang mengintegrasikan pemanfaatan platform komputasi *cloud* seperti *Google Colab*. Padahal, mahasiswa Sains Data sangat membutuhkan keterampilan praktis dalam pengolahan dan analisis data sejak awal perkuliahan. Berdasarkan hasil observasi awal dan diskusi dengan pihak program studi, proses pembelajaran praktikum masih menghadapi kendala teknis. Kendala utama meliputi perbedaan spesifikasi laptop yang dimiliki mahasiswa, keterbatasan akses terhadap perangkat lunak berlisensi, serta kendala dalam menginstalasi *environment* pemrograman lokal secara seragam. Hasil identifikasi kebutuhan awal menunjukkan bahwa meskipun mahasiswa telah mengenal dasar-dasar teori pemrograman, pemanfaatan *Google Colab* untuk analisis data praktis masih sangat rendah karena belum pernah terfasilitasi dalam perkuliahan reguler. Selain itu, proses pembelajaran yang masih cenderung berfokus pada penyampaian materi teoritis menyebabkan mahasiswa memiliki kesempatan yang terbatas untuk melakukan eksplorasi dan praktik secara langsung. Salah satu solusi yang dapat diterapkan untuk

mengatasi permasalahan tersebut adalah pemanfaatan teknologi komputasi berbasis *cloud* (*cloud computing*). Teknologi ini memungkinkan pengguna mengakses sumber daya komputasi melalui internet tanpa harus bergantung pada spesifikasi perangkat keras yang tinggi. Pemanfaatan teknologi berbasis *cloud* juga sejalan dengan pengembangan kompetensi digital yang diperlukan dalam pembelajaran modern (Buyya et al., 2026). Salah satu platform yang banyak digunakan untuk mendukung pembelajaran pemrograman dan analisis data adalah *Google Colab* (Bo, 2025).

Google Colab merupakan platform berbasis *cloud* yang memungkinkan pengguna untuk menulis, menjalankan, dan membagikan kode *Python* secara langsung melalui peramban web tanpa memerlukan instalasi perangkat lunak tambahan. Platform ini menyediakan lingkungan pemrograman yang mudah diakses, gratis, dan terintegrasi dengan berbagai layanan Google, seperti *Google Drive* (VanderPlas, 2016). Selain itu, *Google Colab* mendukung penggunaan berbagai pustaka analisis data dan visualisasi sehingga sangat sesuai digunakan sebagai media pembelajaran pemrograman dan data science (Papadimitriou, 2025). Meskipun memiliki berbagai keunggulan, pemanfaatan *Google Colab* di kalangan mahasiswa masih relatif rendah. Banyak mahasiswa yang belum memahami fungsi, manfaat, serta penerapannya dalam kegiatan akademik dan penelitian (Kusuma et al., 2025). Dari hasil penelitian, menunjukkan bahwa penggunaan *Google Colab* dalam pembelajaran pemrograman mampu meningkatkan pemahaman konsep dan keterampilan praktik mahasiswa karena memberikan lingkungan belajar yang fleksibel, interaktif, dan mudah diakses (Meilisa, 2026). Namun demikian, optimalisasi pemanfaatan platform tersebut masih memerlukan pelatihan terstruktur agar mahasiswa dapat menggunakannya secara efektif. Pemanfaatan *Google Colab* dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat sebelumnya telah dilakukan oleh Sain et al. (2023) pada tingkat sekolah menengah (SMA Muhammadiyah Kendari) yang berfokus pada pengenalan dasar sintaks *Python* dan struktur algoritma sederhana, serta oleh Nugrahanti et al. (2025) pada kelompok pendidik (guru SDN Klagen 04 Magetan) yang berorientasi pada pengenalan variabel dasar untuk pengembangan media pembelajaran dan literasi digital. Meskipun kedua kegiatan tersebut membuktikan efektivitas *Google Colab* dalam mengenalkan logika pemrograman dasar, terdapat gap (kesenjangan) di mana belum ada pelatihan komputasi *cloud* terstruktur yang dirancang khusus untuk memenuhi kebutuhan spesifik Mahasiswa Sains Data di tingkat perguruan tinggi. Pelatihan terdahulu masih terbatas pada pemahaman sintaksis dasar dan belum menyentuh alur kerja analisis data terstruktur secara *end-to-end*, seperti pembersihan data (*data preprocessing*), eksplorasi statistik, dan visualisasi data numerik. Selain itu, evaluasi pada penelitian terdahulu umumnya sebatas mengukur persentase persepsi pemahaman peserta melalui kuesioner deskriptif semata.

Berdasarkan kondisi tersebut, diperlukan kegiatan yang dapat meningkatkan kompetensi mahasiswa dalam memanfaatkan teknologi pembelajaran berbasis *cloud*. Oleh karena itu, kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) ini dilaksanakan melalui pelatihan penggunaan *Google Colab* bagi mahasiswa Program Studi Sains Data UIN Raden Intan Lampung. Kegiatan ini bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan mahasiswa dalam penggunaan *Google Colab*, pemrograman dasar *Python*, pengolahan data menggunakan *library Pandas*, serta visualisasi data. Melalui kegiatan ini diharapkan mahasiswa mampu memanfaatkan teknologi digital secara optimal untuk mendukung proses pembelajaran, penelitian, dan pengembangan kompetensi profesional sehingga lebih siap menghadapi kebutuhan dunia kerja yang semakin berbasis teknologi.

METODE

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) ini dilaksanakan pada tanggal 6 Mei 2026 di Program Studi Sains Data UIN Raden Intan Lampung dengan melibatkan 26 mahasiswa sebagai peserta. Metode yang digunakan adalah pelatihan partisipatif (*participatory training*) yang mengombinasikan penyampaian materi, demonstrasi, praktik langsung (*hands-on training*), diskusi, dan evaluasi pembelajaran (Brandão & Pêgo-Fernandes, 2023). Pelaksanaan kegiatan dilakukan melalui tiga tahapan, yaitu persiapan, pelaksanaan, dan evaluasi. Pada tahap persiapan, tim pengabdian

This work is licensed under Creative Commons Attribution License 4.0 CC-BY International license

melakukan koordinasi dengan mitra, identifikasi kebutuhan peserta, penyusunan modul pelatihan, pembuatan materi pembelajaran, serta penyusunan instrumen evaluasi berupa *pre-test* dan *post-test*. Instrumen evaluasi terdiri dari 10 butir soal pilihan ganda yang disusun berdasarkan kisi-kisi capaian pembelajaran, meliputi: (1) Ekosistem *Cloud & Google Colab*, (2) Pemrograman Dasar *Python*, (3) Manipulasi Data dengan *Pandas*, dan (4) Visualisasi Data Statistik. Sebelum digunakan, kelayakan instrumen diuji melalui validitas isi (*content validity*) oleh *expert judgment* (dosen rumpun Sains Data) untuk memastikan keterbacaan dan kesesuaian tingkat kesukaran soal (Azwar, 2019). Materi yang disiapkan meliputi pengenalan *Google Colab*, dasar-dasar pemrograman *Python*, pengolahan data menggunakan *library Pandas*, serta visualisasi data.

Tahap pelaksanaan dilakukan dalam bentuk workshop interaktif. Kegiatan diawali dengan pemberian *pre-test* untuk mengukur tingkat pengetahuan awal peserta terkait *Google Colab*, pemrograman *Python*, dan analisis data. Selanjutnya, peserta memperoleh materi mengenai penggunaan *Google Colab* sebagai *platform* pembelajaran berbasis *cloud* yang dilanjutkan dengan praktik langsung menggunakan perangkat masing-masing. Pada sesi praktik, peserta mempelajari penulisan kode *Python* sederhana, pengolahan data menggunakan *Pandas*, serta pembuatan visualisasi data. Selama kegiatan berlangsung, Tim Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) memberikan pendampingan dan bimbingan secara intensif untuk memastikan seluruh peserta dapat mengikuti setiap tahapan pelatihan dengan baik.

Tahap evaluasi dilakukan melalui pemberian *post-test* setelah seluruh materi dan praktik selesai dilaksanakan. Mekanisme penilaian instrumen dilakukan dengan memberikan skor 1 untuk setiap jawaban benar dan skor 0 untuk jawaban salah, yang kemudian dikonversi ke skala nilai persentase 0–100%. Kriteria keberhasilan pelatihan ini ditetapkan berdasarkan dua indikator: (a) adanya peningkatan rata-rata nilai *post-test* dibandingkan dengan *pre-test* secara signifikan ($p < 0,05$) dan (b) capaian rata-rata peserta pada materi utama pengolahan data mencapai minimal 60%. Untuk menguji signifikansi peningkatan kemampuan peserta, digunakan analisis *Paired Samples T-Test* (Rahmani et al., 2025). Sesuai prasyarat analisis uji berpasangan, uji normalitas Shapiro–Wilk ($N = 26$) (Khatun, 2021) dilakukan terhadap distribusi selisih skor (*difference score*, $D = X_{post} - X_{pre}$) guna memastikan asumsi statistik parametrik terpenuhi (Mishra et al., 2019). Selain itu, evaluasi juga dilakukan melalui observasi selama kegiatan serta umpan balik peserta terhadap pelaksanaan pelatihan. Melalui metode tersebut, efektivitas pelatihan *Google Colab* dalam meningkatkan kompetensi pemrograman dan analisis data mahasiswa dapat diukur secara objektif berdasarkan perubahan hasil belajar peserta sebelum dan sesudah mengikuti kegiatan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada tahap analisis situasi dan permasalahan mitra, tim PKM mengawali kegiatan dengan melakukan koordinasi dan komunikasi dengan pihak Program Studi Sains Data UIN Raden Intan Lampung. Melalui komunikasi tersebut, tim memperoleh informasi mengenai kondisi pembelajaran yang berlangsung, kebutuhan mahasiswa terkait penguasaan teknologi *digital*, serta fasilitas pendukung yang tersedia, seperti laboratorium komputer, perangkat laptop, dan akses jaringan internet. Selain itu, dilakukan identifikasi kebutuhan mahasiswa untuk mengetahui tingkat pemahaman awal mereka terhadap pemrograman *Python*, pengolahan data, visualisasi data, serta pemanfaatan *platform* pembelajaran berbasis *cloud*. Hasil analisis menunjukkan bahwa sebagian mahasiswa telah mengenal dasar-dasar pemrograman, namun masih memiliki keterbatasan dalam mengimplementasikan analisis data secara praktis menggunakan *platform* komputasi *modern*. Selain itu, pemanfaatan *Google Colab* sebagai media pembelajaran pemrograman dan analisis data masih relatif rendah. Oleh karena itu, tim PKM merancang pelatihan yang berfokus pada penggunaan *Google Colab* untuk mendukung pembelajaran pemrograman *Python*, pengolahan data menggunakan *library Pandas*, serta visualisasi data secara interaktif. Data sampel yang digunakan dalam pelatihan berupa dataset sederhana yang relevan dengan kebutuhan pembelajaran mahasiswa di bidang sains data.

This work is licensed under Creative Commons Attribution License 4.0 CC-BY International license

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini diselenggarakan oleh tim dosen Institut Teknologi Sumatera (ITERA) dan dilaksanakan pada tanggal 6 Mei 2026 di Program Studi Sains Data UIN Raden Intan Lampung. Kegiatan ini diikuti oleh 26 mahasiswa sebagai peserta aktif. Tim PKM memberikan pemaparan materi mengenai konsep komputasi berbasis *cloud*, pengenalan *Google Colab*, dasar-dasar pemrograman *Python*, pengolahan data menggunakan *library Pandas*, serta teknik visualisasi data.



Gambar 1. Pemberian Materi oleh Tim

Selain penyampaian materi, peserta juga mengikuti sesi praktik langsung (*hands-on training*) sehingga dapat menerapkan setiap konsep yang dipelajari secara langsung menggunakan *Google Colab*. Pada sesi ini, para peserta yang terdiri atas mahasiswa Program Studi Sains Data UIN Raden Intan Lampung secara aktif mempraktikkan penggunaan *Google Colab* untuk menjalankan kode program *Python*, mengolah data menggunakan *library Pandas*, serta membuat visualisasi data sederhana. Mahasiswa berlatih melakukan proses impor data, eksplorasi data, pembersihan data (*data preprocessing*), hingga menyajikan hasil analisis dalam bentuk grafik yang informatif. Antusiasme peserta terlihat dari keterlibatan aktif mereka dalam setiap tahapan praktik, kemampuan menyelesaikan latihan yang diberikan, serta partisipasi dalam sesi diskusi dan tanya jawab selama pelatihan berlangsung. Pendekatan praktik langsung ini membantu mahasiswa memahami konsep yang telah disampaikan sekaligus meningkatkan keterampilan mereka dalam pemrograman dan analisis data menggunakan *Google Colab*.



Gambar 2. Suasana Pelatihan

Guna mengukur efektivitas dan dampak riil dari pelaksanaan kegiatan pelatihan ini terhadap peningkatan kompetensi mahasiswa, tim pengabdian menerapkan metode evaluasi kuantitatif menggunakan instrumen uji awal (*pre-test*) dan uji akhir (*post-test*). Evaluasi ini didesain secara objektif

melalui 10 butir soal pilihan ganda yang mencakup materi ekosistem Google Colab, dasar pemrograman Python, manipulasi data menggunakan library Pandas, hingga teknik visualisasi data statistik. Untuk memastikan validitas data perbandingan secara *apple-to-apple*, analisis data dilakukan secara khusus terhadap 26 mahasiswa yang bertindak sebagai peserta aktif yang menyelesaikan kedua sesi ujian dengan konsisten. Adapun data dari peserta yang mengosongkan lembar jawaban telah dieliminasi dari perhitungan guna menghindari bias hasil. Sebelum masuk ke dalam analisis komparasi skor capaian, berikut adalah daftar instrumen pertanyaan beserta indikator kompetensi yang diujikan dalam kegiatan pelatihan ini:

Tabel 1. Daftar Pertanyaan

No	Indikator Kompetensi	Butir Pertanyaan yang Diujikan
1	Pengenalan Ekosistem Cloud	Apa fungsi utama dari layanan Google Colab (Google Colaboratory)?
2	Pemahaman Ekstensi File	File utama dalam Google Colab yang digunakan untuk menulis dan menjalankan kode memiliki ekstensi apa?
3	Pemahaman Tipe Data Dasar	Dalam bahasa pemrograman Python, tipe data apa yang secara otomatis dikenali untuk menyimpan nilai berupa bilangan desimal (misal: 3.14)?
4	Pengenalan Library Manipulasi Data	Library Python apa yang disediakan dalam Google Colab dan sangat sering digunakan untuk membaca, mengolah, dan memanipulasi data berbentuk tabel?
5	Sintaksis Penginputan Data (Input)	Jika kita ingin membaca file berekstensi <i>Comma Separated Values</i> ke dalam Google Colab menggunakan pandas, perintah/sintaks yang paling tepat digunakan adalah...
6	Teknik Visualisasi Data Tren	Jenis visualisasi data apa yang paling tepat digunakan untuk menampilkan tren, hubungan, atau perubahan nilai suatu variabel secara berurutan dari waktu ke waktu?
7	Teknik Visualisasi Data Korelasi	Untuk melihat apakah terdapat hubungan atau pola tertentu antara dua variabel numerik dalam bentuk sebaran titik-titik pada bidang koordinat, visualisasi yang paling cocok adalah...
8	Analisis Statistik Deskriptif	Sebelum memproses data lebih jauh, kita perlu mengetahui ringkasan statistik dasar dari data numerik seperti nilai rata-rata (mean), standar deviasi, nilai minimum, dan maksimum. Fungsi pandas apa yang digunakan untuk hal ini?
9	Tahap Pra-pemrosesan Data (Pre-processing)	Perintah <code>df.isnull().sum()</code> pada tahap <i>pre-processing</i> data berfungsi untuk...
10	Interpretasi Hasil Analisis Data	Dalam analisis korelasi, jika nilai korelasi antara dua variabel mendekati angka +1, hal tersebut menunjukkan...

Analisis dilakukan dengan membandingkan jumlah jawaban benar dan persentase akurasi pada setiap indikator soal antara hasil *pre-test* dan *post-test*. Perbandingan ini bertujuan untuk mengidentifikasi tingkat peningkatan pemahaman peserta pada masing-masing topik, sekaligus mengevaluasi efektivitas materi dan metode pembelajaran yang telah diberikan. Hasil analisis disajikan pada tabel perbandingan akurasi *pre-test* dan *post-test* berikut:

Tabel 2. Analisis *Pre-Test* dan *Post-Test*

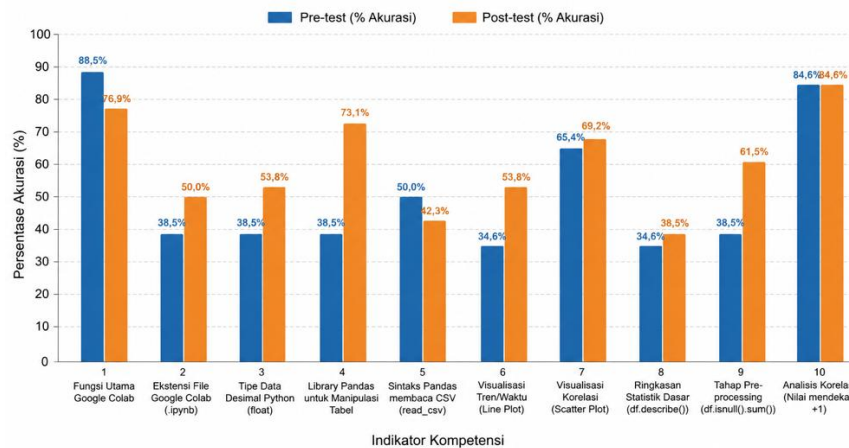
No	Topik / Indikator Soal	Benar (Pre)	% Akurasi (Pre)	Benar (Post)	% Akurasi (Post)	Perubahan / Kenaikan
1	Fungsi Utama Google Colab	23	88,5%	20	76,9%	-11,6%
2	Ekstensi File Google Colab (.ipynb)	10	38,5%	13	50,0%	+11,5%
3	Tipe Data Desimal Python (<i>float</i>)	10	38,5%	14	53,8%	+15,3%
4	Library Pandas untuk Manipulasi Tabel	10	38,5%	19	73,1%	+34,6%
5	Sintaks Pandas membaca CSV (<i>read_csv</i>)	13	50,0%	11	42,3%	-7,7%
6	Visualisasi Tren/Waktu (<i>Line Plot</i>)	9	34,6%	14	53,8%	+19,2%
7	Visualisasi Korelasi (<i>Scatter Plot</i>)	17	65,4%	18	69,2%	+3,8%
8	Ringkasan Statistik Dasar (<i>df.describe()</i>)	9	34,6%	10	38,5%	+3,9%
9	Tahap <i>pre-processing</i> (<i>df.isnull(). sum ()</i>)	10	38,5%	16	61,5%	+23,0%
10	Analisis Korelasi (Nilai mendekati +1)	22	84,6%	22	84,6%	0,0% (Stabil)

Berdasarkan hasil perbandingan antara *pre-test* dan *post-test*, secara umum terlihat adanya peningkatan pemahaman peserta pada sebagian besar indikator materi yang diberikan. Peningkatan tertinggi terjadi pada topik “Library Pandas untuk Manipulasi Tabel” dengan kenaikan sebesar 34,6%, dari 38,5% pada *pre-test* menjadi 73,1% pada *post-test*. Hal ini menunjukkan bahwa peserta mampu memahami penggunaan *library pandas* sebagai salah satu komponen utama dalam analisis data menggunakan Python dan Google Colab. Peningkatan yang cukup signifikan juga terlihat pada indikator “Tahap *Pre-processing* (*df.isnull(). sum ()*)” sebesar 23,0% serta “Visualisasi Tren/Waktu (*Line Plot*)” sebesar 19,2%. Hasil ini menunjukkan bahwa peserta mulai memahami konsep dasar pembersihan data dan visualisasi data untuk analisis tren. Selain itu, topik “Tipe Data Desimal Python (*float*)” mengalami kenaikan sebesar 15,3%, sedangkan pemahaman mengenai “Ekstensi File Google Colab (.ipynb)” meningkat sebesar 11,5%.

Pada indikator “Visualisasi Korelasi (*Scatter Plot*)” dan “Ringkasan Statistik Dasar (*df.describe()*)”, peningkatan terjadi namun relatif kecil, masing-masing sebesar 3,8% dan 3,9%. Hal ini mengindikasikan bahwa sebagian peserta masih memerlukan pendalaman materi terkait interpretasi visualisasi data dan penggunaan fungsi statistik dasar dalam Pandas. Sementara itu, terdapat dua indikator yang mengalami penurunan hasil *post-test* dibandingkan *pre-test*, yaitu “Fungsi Utama Google Colab” sebesar -11,6% dan “Sintaks Pandas membaca CSV (*read_csv*)” sebesar -7,7%. Penurunan ini dapat disebabkan oleh kurangnya fokus peserta pada konsep dasar atau masih adanya kebingungan dalam memahami sintaks yang digunakan selama praktik. Oleh karena itu, materi terkait pengenalan Google Colab dan proses *import* data perlu diberikan penekanan lebih lanjut pada pelatihan berikutnya. Adapun indikator “Analisis Korelasi (Nilai mendekati +1)” menunjukkan hasil yang stabil dengan tingkat akurasi sebesar 84,6% baik pada *pre-test* maupun *post-test*. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar peserta telah memiliki pemahaman awal yang baik terkait interpretasi korelasi sebelum pelatihan

This work is licensed under Creative Commons Attribution License 4.0 CC-BY International license

dilaksanakan. Secara keseluruhan, hasil evaluasi menunjukkan bahwa pelatihan memberikan dampak positif terhadap peningkatan kompetensi peserta, khususnya pada aspek pengolahan data, visualisasi data, dan penggunaan *library* analisis data berbasis *Python*. Namun demikian, beberapa materi dasar masih perlu diperkuat agar pemahaman peserta menjadi lebih merata pada seluruh indikator pembelajaran. Berikut diagram dari hasil *pre-test* dan *post-test*



Gambar 3. Perbandingan Persentase Akurasi *Pre-Test* dan *Post-Test* pada Setiap Indikator Kompetensi

Sebelum melakukan uji komparatif untuk mengukur signifikansi peningkatan pemahaman mahasiswa, dilakukan uji prasyarat analisis berupa Uji Normalitas. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah sebaran data nilai *pre-test* dan *post-test* dari 26 mahasiswa peserta aktif berdistribusi normal atau tidak. Mengingat ukuran sampel dalam kegiatan ini tergolong sampel kecil ($N = 26$) maka metode pengujian yang paling tepat dan akurat digunakan adalah Metode Shapiro-Wilk.8 Hipotesisnya adalah:

H_0 : data berdistribusi normal

H_1 : data tidak berdistribusi normal

Kriteria pengambilan keputusan dalam uji normalitas ini didasarkan pada nilai signifikansi ($p - value$) dengan taraf kekeliruan $\alpha = 0.05$, dengan ketentuan sebagai berikut: jika nilai signifikansi $p - value > 0.05$ maka data berdistribusi Normal, sedangkan jika nilai signifikansi $p - value < 0.05$ maka data berdistribusi Tidak Normal. Berdasarkan hasil olah data statistik menggunakan bantuan Python, berikut adalah hasil Uji Normalitas Shapiro-Wilk untuk sesi *pre-test* dan *post-test*:

Tabel 3. Hasil Uji Normalitas Shapiro-Wilk

Sesi Uji	Jumlah Sampel (N)	Nilai Statistik Shapiro-Wilk (W)	Nilai Signifikansi (p-value)	Keterangan Sebaran Data
<i>Pre-test</i>	26	0,946	0,195	Berdistribusi Normal
<i>Post-test</i>	26	0,928	0,070	Berdistribusi Normal

Berdasarkan Tabel Hasil Uji Normalitas Shapiro-Wilk di atas, diketahui bahwa nilai signifikansi ($p - value$) untuk data *pre-test* adalah sebesar 0,195 dan nilai signifikansi untuk data *post-test* adalah sebesar 0,070. Karena nilai signifikansi dari kedua sesi pengujian tersebut menghasilkan nilai yang lebih besar dari taraf kekeliruan yang ditentukan ($0,195 > 0,05$ dan $0,070 > 0,05$), maka dapat disimpulkan secara sah bahwa data nilai *pre-test* dan *post-test* mahasiswa berdistribusi normal.

Terpenuhinya asumsi normalitas data ini memberikan dasar atau justifikasi ilmiah bagi tim pengabdian untuk menggunakan metode statistik parametrik, yaitu Uji T Berpasangan (*Paired Samples T-*

Test), sebagai alat utama dalam menguji hipotesis perbedaan rata-rata kemampuan mahasiswa sebelum dan sesudah pelatihan

Tabel 4. Hasil Uji Uji T Berpasangan (*Paired Samples T-Test*)

Variabel Evaluasi	Rata-rata Skor (Mean)	Nilai t-hitung	Derajat Kebebasan (df)	Nilai Signifikansi (p-value)	Keterangan
Pre-test	51,15%	6,324	25	0,000	Signifikan
Post-test	60,38%				

Hasil uji *Paired Samples T-Test* yang menghasilkan $t = 6,324$ dan $p = 0,000$ ($p < 0,05$) menegaskan bahwa peningkatan kompetensi peserta bersifat signifikan secara statistik. Hasil ini mengonfirmasi bahwa pelatihan *Google Colab* berhasil mencapai tujuan utamanya sebagai program akselerasi keterampilan komputasi *cloud* bagi mahasiswa Program Studi Sains Data UIN Raden Intan Lampung yang tergolong prodi baru. Temuan ini memperkuat penelitian Meilisa (2026) mengenai efektivitas *Google Colab* dalam pembelajaran pemrograman. Berbeda dengan PkM oleh Sain et al. (2023) yang berfokus pada logika dasar di tingkat SMA dan Nugrahanti et al. (2025) pada literasi digital guru SD, kegiatan PkM ini membuktikan bahwa untuk Mahasiswa Sains Data di perguruan tinggi, pelatihan *Google Colab* harus diorientasikan pada alur analisis data terstruktur (*Pandas*) dan *visualisasi statistic*. Keberhasilan kegiatan ini didukung oleh tingginya antusiasme mahasiswa angkatan pertama, ketersediaan jaringan internet yang stabil di lokasi mitra, serta pendampingan *one-on-one* yang intensif dari tim pengabdian saat terjadi kesalahan pada kode. Di sisi lain, keterbatasan kegiatan ini terletak pada alokasi waktu workshop satu hari yang singkat sehingga pembahasan sintaksis belum dapat dilakukan secara berulang, serta belum adanya evaluasi proyek mandiri pascapelatihan untuk mengukur retensi pemahaman jangka panjang

KESIMPULAN

Pelatihan penggunaan *Google Colab* bagi mahasiswa Program Studi Sains Data UIN Raden Intan Lampung berhasil meningkatkan pemahaman dan keterampilan praktis peserta dalam pemrograman Python dan analisis data. Temuan utama kegiatan ini ditunjukkan oleh peningkatan rata-rata nilai peserta dari 51,15% pada *pre-test* menjadi 60,38% pada *post-test*. Hasil uji *Paired Samples T-Test* menghasilkan nilai signifikansi $p = 0,000$ ($p < 0,05$), yang mengonfirmasi adanya perbedaan kemampuan yang signifikan secara statistik sebelum dan sesudah mengikuti pelatihan. Kendati demikian, kegiatan ini memiliki keterbatasan pada alokasi waktu workshop satu hari yang relatif singkat serta evaluasi yang masih berfokus pada retensi hasil belajar jangka pendek. Berdasarkan temuan tersebut, direkomendasikan adanya kegiatan lanjutan berupa pendampingan berbasis proyek mandiri untuk memperkuat pemahaman sintaksis pengolahan data, serta pengintegrasian materi komputasi *cloud* ke dalam kurikulum reguler Program Studi Sains Data guna menjamin keberlanjutan kompetensi mahasiswa.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada dosen dan mahasiswa Program Studi Sains Data UIN Raden Intan Lampung atas dukungan, kerja sama, dan partisipasi aktif selama pelaksanaan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PKM). Kontribusi yang diberikan sangat mendukung kelancaran dan keberhasilan kegiatan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Azwar, S. (2019). *Reliabilitas dan validitas*. Pustaka Belajar.
- Bo, N. S. W. (2025). OECD digital education outlook 2023: Towards an effective education ecosystem.

- Hungarian Educational Research Journal, 15(2), 284–289. <https://doi.org/10.1556/063.2024.00340>
- Brandão, C. M. de A., & Pêgo-Fernandes, P. M. (2023). HANDS-ON: training simulation in surgery. *Sao Paulo Medical Journal*, 141(3), 1–3. <https://doi.org/10.1590/1516-3180.2022.1413230223>
- Buyya, R., Vecchiola, C., Selvi, S. T., Poojara, S., & Srirama, S. N. (2026). *Mastering cloud computing: foundations and applications programming*. Morgan Kaufmann.
- Chen, X. M., Chen, I. H., Jiang, X. Y., Li, X. D., & Gamble, J. H. (2024). Factors influencing innovation competence among children and adolescents in China – A multilevel, cross-cohort study. *Heliyon*, 10(12), 1–16. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e32640>
- Haleem, A., Javaid, M., Qadri, M. A., & Suman, R. (2022). Understanding the role of digital technologies in education: A review. *Sustainable Operations and Computers*, 3, 275–285. <https://doi.org/10.1016/j.susoc.2022.05.004>
- Hawthorn, T. J., & Ashworth, N. E. (2026). Digital Transformation in Higher Education: Opportunities and Challenges. *Cendikia*, 1(1), 41–60. <https://doi.org/10.64092/rvkvkw007>
- Khatun, N. (2021). Applications of normality test in statistical analysis. *Open Journal of Statistics*, 11(1), 113–122. <https://doi.org/10.4236/ojs.2021.111006>
- Kusuma, A. E., Saputra, D. S., Dianawati, E., Nasrullah, A., Kamza, M., & Tupamahu, P. Z. (2025). *E-Learning dan Transformasi Digital dalam Pendidikan Tinggi*. CV. Edupedia Publisher.
- Meilisa, R. M. (2026). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Pemrograman GUI Python Berbasis Google Colab dan Ipywidgets: Media Pembelajaran. *Journal of Education Informatic Technology and Science*, 8(2), 94–106. <https://doi.org/10.37859/jeits.v8i2.12540>
- Mishra, P., Pandey, C. M., Singh, U., Gupta, A., Sahu, C., & Keshri, A. (2019). Descriptive statistics and normality tests for statistical data. *Annals of Cardiac Anaesthesia*, 22(1), 67–72. https://doi.org/10.4103/aca.ACA_157_18
- Navlani, A., & Idris, I. (2021). *Python Data Analysis: Perform data collection, data processing, wrangling, visualization, and model building using Python*. Packt Publishing Ltd.
- Nugrahanti, F., Sari, E. R. N., Ahsan, M. S., & Pasyawati, P. R. (2025). Edukasi dan Pelatihan Pemrograman Dasar Menggunakan Google Colab bagi Guru SDN Klagen 4, Barat, Kec. Maospati Kab. Magetan. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Bangsa*, 3(6), 2793–2799. <https://doi.org/10.59837/jpmba.v3i6.2824>
- Papadimitriou, A. (2025). Python's Contribution to Artificial Intelligence in Education: A state-of-the-art review. *Journal of Future Artificial Intelligence and Technologies*, 2(3), 445–475. <https://doi.org/10.62411/faith.3048-3719-267>
- Rahmani, D. A., Risnawati, R., & Hamdani, M. F. (2025). Uji T-Student Dua Sampel Saling Berpasangan/Dependend (Paired Sample t-Test). *Jurnal Penelitian Ilmu Pendidikan Indonesia*, 4(2), 568–576. <https://doi.org/10.31004/jpion.v4i2.420>
- Redhana, I. W. (2024). *Literasi Digital: Pedoman Menghadapi Society 5.0*. Samudra Biru.
- Sain, Y., Andriani, A., & Nurhidayah, N. (2023). Pelatihan Dasar Menganalisis Data dengan Menggunakan Google Colab di SMA Muhammadiyah Kendari. *KREATIF: Jurnal Pengabdian Masyarakat Nusantara*, 3(1), 1–8. <https://doi.org/10.55606/kreatif.v3i1.1163>
- UNESCO. (2023). *Global Education Monitoring Report 2023: Technology in education: A tool on whose terms?* GEM Report UNESCO. <https://doi.org/10.54676/UZQV8501>
- VanderPlas, J. (2016). *Python data science handbook: Essential tools for working with data* (1st ed.). O'Reilly Media, Inc.
- World Economic Forum. (2023). *Future of Jobs Report 2023*. www.weforum.org