

PENERAPAN PERANGKAT LUNAK PYTHON UNTUK MENINGKATKAN KOMPETENSI ANALISIS DATA DALAM KEGIATAN RISET MAHASISWA

**Very Dwi Setiawan¹⁾, Dwi Utari Iswavigra²⁾, Mutia Ulfa³⁾, Endang Anggiratih¹⁾,
Bagas Dwi Yulianto¹⁾, Tutus Praningki¹⁾, Suyahman²⁾, Ardy Wicaksono²⁾,
Yulaikha Mar'atullatifah²⁾, Deny Prasetyo²⁾, Mursalim²⁾**

¹⁾ Prodi Informatika Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Pignatelli Triputra

²⁾ Prodi Ilmu Komputer, Fakultas Teknologi Hukum dan Bisnis, Universitas Sugeng Hartono

³⁾ Prodi Bisnis Digital, Fakultas Teknologi Hukum dan Bisnis, Universitas Sugeng Hartono
ferystiawan54@gmail.com

Abstract

The rapid development of information technology requires students to possess adequate data analysis competencies to support academic research activities. However, many students still face limitations in utilizing computational-based data analysis software and tend to rely on basic spreadsheet applications. This Community Service Program aims to enhance students' data analysis competencies through the application of Python software in research activities. The training was conducted at Universitas Islam Batik Surakarta through a collaboration between the Industrial Engineering Study Program of Universitas Batik Surakarta and the Industrial Engineering Study Program of Universitas Nahdlatul Ulama Jepara. The method employed was hands-on training, covering fundamental Python programming, data processing and preprocessing, as well as research data visualization using Python libraries such as Pandas, NumPy, Matplotlib, and Seaborn. The effectiveness of the training was evaluated using pre-test and post-test instruments to measure improvements in participants' competencies. The evaluation results indicate a significant increase across all assessed aspects, including understanding of basic Python concepts, data processing and cleaning skills, data visualization abilities, and the effective use of Python in research report preparation. The higher post-test scores compared to pre-test results demonstrate that the applied training approach effectively improves students' computational literacy and data analysis skills. This program contributes positively to enhancing the quality of student research and encourages the use of open-source software within academic environments. Furthermore, this community service activity has the potential to serve as a sustainable model for developing data analysis competencies in higher education institutions.

Keywords: *Python, data analysis, student research, community service.*

Abstrak

Perkembangan teknologi informasi menuntut mahasiswa memiliki kompetensi analisis data yang memadai untuk mendukung kegiatan riset akademik. Namun, kenyataannya masih banyak mahasiswa yang mengalami keterbatasan dalam pemanfaatan perangkat lunak analisis data berbasis komputasi dan cenderung bergantung pada aplikasi spreadsheet sederhana. Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan kompetensi analisis data mahasiswa melalui penerapan perangkat lunak Python dalam kegiatan riset. Pelatihan dilaksanakan di Universitas Islam Batik Surakarta melalui kolaborasi antara Program Studi Teknik Industri Universitas Batik Surakarta dan Program Studi Teknik Industri Universitas Nahdlatul Ulama Jepara. Metode yang digunakan adalah pelatihan berbasis praktik langsung (*hands-on training*) yang meliputi pengenalan dasar pemrograman Python, pengolahan dan preprocessing data, serta visualisasi data penelitian menggunakan pustaka Pandas, NumPy, Matplotlib, dan Seaborn. Evaluasi kegiatan dilakukan melalui pre-test dan post-test untuk mengukur peningkatan kompetensi peserta. Hasil evaluasi menunjukkan peningkatan yang signifikan pada seluruh aspek kompetensi, termasuk pemahaman konsep dasar Python, kemampuan pengolahan dan pembersihan data, keterampilan visualisasi data, serta pemanfaatan Python dalam penyusunan laporan penelitian. Peningkatan nilai post-test yang lebih tinggi dibandingkan pre-test mengindikasikan bahwa pendekatan pelatihan yang diterapkan efektif dalam meningkatkan literasi komputasional dan kualitas analisis data

mahasiswa. Kegiatan ini berkontribusi positif terhadap peningkatan mutu riset mahasiswa serta mendorong pemanfaatan perangkat lunak open-source dalam lingkungan akademik. Pelatihan ini juga berpotensi menjadi model Pengabdian kepada Masyarakat yang berkelanjutan dalam pengembangan kompetensi analisis data di perguruan tinggi.

Keywords: Python, analisis data, riset mahasiswa, pengabdian masyarakat.

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi yang sangat pesat telah menjadikan pengolahan data sebagai salah satu kompetensi utama dalam kegiatan riset akademik (Setiawan et al., 2025). Di era big data, mahasiswa dituntut mampu mengelola, menganalisis, dan menginterpretasikan data secara tepat dan sistematis untuk menghasilkan temuan ilmiah yang valid. Namun, kenyataan di lapangan menunjukkan bahwa sebagian besar mahasiswa masih menghadapi keterbatasan dalam pemanfaatan perangkat lunak analisis data, baik terkait aspek pengetahuan teknik maupun pemilihan perangkat yang tepat untuk kebutuhan riset (Cahyono et al., 2021).

Python merupakan salah satu perangkat lunak open-source yang saat ini berkembang pesat dan digunakan secara luas di berbagai bidang riset, termasuk data science, kecerdasan buatan, statistik, dan analitik prediktif. Keunggulan Python terletak pada kemudahan sintaks, kelengkapan library berbasis data seperti Pandas, NumPy, Matplotlib, dan Scikit-Learn, serta fleksibilitas penggunaannya pada berbagai jenis dataset. Melalui integrasi teknik analisis data pada Python, mahasiswa dapat memperoleh pengalaman praktik dalam pengolahan data dari tahap input hingga interpretasi hasil (Andy et al., 2025).

Meskipun Python telah menjadi

standar industri dan akademik, tingkat pemanfaatannya dalam kegiatan riset mahasiswa masih relatif rendah (Junaidi et al., 2023). Berdasarkan observasi pendahuluan, mahasiswa cenderung hanya mengenal perangkat lunak spreadsheet seperti Excel, tanpa memahami konsep analisis data terstruktur dan komputasional (Suluh & Bitu, 2021). Keterbatasan ini mengakibatkan proses riset berjalan kurang optimal, khususnya pada penelitian kuantitatif yang membutuhkan ketelitian dan efisiensi dalam pengolahan data dalam skala besar.

Dengan demikian, diperlukan kegiatan pengabdian masyarakat dalam bentuk pelatihan dan pendampingan penggunaan Python untuk analisis data bagi mahasiswa. Pelatihan ini diharapkan dapat memberikan pemahaman konseptual dan keterampilan praktik mengenai teknik pembersihan data, analisis deskriptif dan inferensial, serta visualisasi hasil analisis (Ardhuha et al., 2021). Implementasi perangkat lunak berbasis komputasi ini diharapkan mampu meningkatkan akurasi pengolahan data dan mempercepat proses riset yang dilakukan mahasiswa.

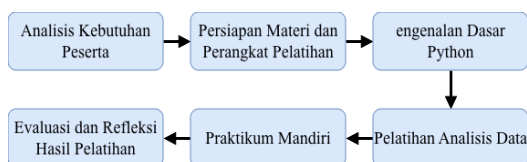
Kegiatan ini berorientasi pada peningkatan mutu riset mahasiswa dan mendorong budaya penelitian yang berbasis teknologi dan *data driven decision making*. Penerapan Python dalam riset tidak hanya memperkuat kompetensi teknis mahasiswa, tetapi

juga memberikan pengalaman nyata mengenai standar analisis data yang sesuai perkembangan industri dan akademik global (Sutriawan et al., 2024). Hal ini sejalan dengan kebutuhan era digital, di mana kemampuan analisis data merupakan kompetensi wajib bagi lulusan perguruan tinggi.

Tujuan penelitian ini adalah untuk meningkatkan kompetensi analisis data mahasiswa melalui penerapan perangkat lunak Python dalam kegiatan riset akademik. Secara khusus, penelitian ini bertujuan untuk membekali mahasiswa dengan kemampuan teknis dalam pengolahan, pembersihan, visualisasi, serta interpretasi data menggunakan berbagai library Python yang relevan, sehingga mereka mampu menerapkan metode analisis berbasis komputasi secara efektif.

METODE

Metode pengabdian ini menggunakan pendekatan pelatihan berbasis praktik langsung (**hands-on training**) yang disusun dalam beberapa tahap pelaksanaan, yaitu analisis kebutuhan, perancangan materi, implementasi pelatihan, pendampingan, dan evaluasi hasil. Tahapan pelaksanaan pengabdian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Pelaksanaan PkM.

Prosedur pelaksanaan dimulai dengan identifikasi kemampuan awal mahasiswa terhadap analisis data, kemudian peserta diperkenalkan pada konsep dasar dan perangkat lunak Python menggunakan media laptop,

modul pelatihan digital, serta lingkungan pemrograman seperti Google Colab dan Jupyter Notebook. Instrumen pengabdian meliputi lembar observasi ketercapaian kompetensi, kuesioner respons peserta, dan tugas analisis data sebagai alat evaluasi kemampuan praktik. Bahan dan contoh dataset disesuaikan dengan kebutuhan riset mahasiswa dan diberikan melalui repository daring. Jika diperlukan, lampiran modul pelatihan, kisi-kisi instrumen evaluasi, serta contoh kode Python disertakan sebagai referensi bagi pembaca. Rujukan teori dan praktik kegiatan mengacu pada literatur primer dekade terakhir yang relevan dengan pelatihan Python dan peningkatan kompetensi analisis data, termasuk artikel pengabdian masyarakat, laporan penelitian, serta publikasi akademik nasional maupun internasional untuk memastikan validitas langkah-langkah metode yang diterapkan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pelatihan penerapan perangkat lunak Python dalam analisis data yang dilaksanakan bagi mahasiswa ini merupakan bagian dari program Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) Terencana. Kegiatan ini diselenggarakan di Universitas Islam Batik Surakarta sebagai lokasi pelatihan, serta dilaksanakan melalui kolaborasi antara Program Studi Teknik Industri Universitas Batik Surakarta dan Program Studi Teknik Industri Universitas Nahdlatul Ulama Jepara. Program ini dikembangkan sebagai respons terhadap kebutuhan peningkatan kompetensi mahasiswa dalam pengolahan dan analisis data riset berbasis komputasi.

Pelaksanaan kegiatan diawali dengan tahap perizinan dan koordinasi dengan pihak Universitas Islam Batik

Surakarta sebagai mitra lokasi kegiatan, kemudian dilanjutkan dengan penyiapan materi pelatihan. Materi yang disampaikan meliputi pengenalan bahasa pemrograman Python serta pemanfaatan pustaka analisis data seperti NumPy, Pandas, dan Matplotlib. Fokus utama dari rangkaian kegiatan ini adalah pelatihan analisis data berbasis Python melalui pendekatan praktik langsung menggunakan contoh data riset mahasiswa, sehingga peserta mampu memahami proses analisis data secara terstruktur dan aplikatif.

Kegiatan PkM ini terdiri atas dua kegiatan utama, yaitu pelatihan dasar pemrograman Python untuk analisis data dan pelatihan pengolahan serta visualisasi data penelitian menggunakan Python. Melalui kegiatan ini, diharapkan mahasiswa dapat meningkatkan kompetensi analisis data, mendukung kualitas penelitian akademik, serta mendorong pemanfaatan perangkat lunak open source dalam kegiatan riset di lingkungan perguruan tinggi. Dokumentasi kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini ditampilkan pada gambar berikut:

1. Pengenalan Bahasa Pemrograman Python untuk Riset Mahasiswa.

Kegiatan pengenalan bahasa pemrograman Python dalam program Pengabdian kepada Masyarakat bertujuan untuk meningkatkan literasi komputasional mahasiswa dalam mendukung kegiatan riset akademik. Python diperkenalkan sebagai salah satu perangkat lunak open-source yang banyak digunakan dalam berbagai bidang penelitian karena kemudahan sintaks dan kelengkapan pustaka pendukung analisis data.

Pada tahap awal kegiatan, peserta diberikan pemahaman mengenai konsep dasar pemrograman Python,

lingkungan pengembangan yang digunakan, serta alur kerja pemrograman secara umum. Materi disampaikan secara sistematis agar mahasiswa memiliki dasar yang kuat dalam memahami struktur program, tipe data, dan logika pemrograman yang diperlukan dalam kegiatan penelitian.



Gambar 1. Pengenalan Python untuk Riset Mahasiswa.

Materi pengenalan Python disampaikan secara kontekstual dengan menyesuaikan kebutuhan riset mahasiswa. Peserta diarahkan untuk memahami pemanfaatan Python dalam membaca data, melakukan pengolahan awal (data preprocessing), serta mendukung proses analisis data secara efisien dan terstruktur, sehingga mampu meningkatkan kualitas dan efektivitas penelitian yang dilakukan

2. Praktik Visualisasi Data menggunakan Bahasa Pemrograman Python

Praktik visualisasi data merupakan tahapan lanjutan dalam kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat yang bertujuan untuk meningkatkan kemampuan mahasiswa dalam menyajikan hasil analisis data secara informatif dan komunikatif. Kegiatan ini menekankan pentingnya visualisasi data sebagai sarana untuk memahami pola, tren, dan hubungan antarvariabel dalam data penelitian.



Gambar 2. Pelatihan Visualisasi Data Menggunakan Python.

Pada tahap praktik, mahasiswa dilatih menggunakan pustaka Python seperti Matplotlib dan Seaborn untuk menghasilkan berbagai bentuk visualisasi data. Jenis visualisasi yang diperkenalkan meliputi grafik batang, grafik garis, serta diagram sebar (scatter plot) yang umum digunakan dalam analisis data penelitian. Melalui latihan langsung, mahasiswa diharapkan mampu memilih jenis visualisasi yang sesuai dengan karakteristik data dan tujuan analisis.



Gambar 3. Suasana Pelatihan Secara Hybrid.

Visualisasi data yang dihasilkan diarahkan untuk mendukung proses interpretasi hasil penelitian serta mempermudah penyampaian temuan riset dalam bentuk laporan ilmiah maupun presentasi akademik. Dengan penguasaan teknik visualisasi data yang

baik, kualitas penyajian hasil penelitian mahasiswa dapat meningkat sehingga informasi yang disampaikan menjadi lebih jelas, sistematis, dan mudah dipahami. Adapun hasil pelatihan dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pre-Test dan Post Test Pelatihan

No	Aspek Pemahaman	Pre-Test	Post-Test
1	Pemahaman konsep dasar pemrograman Python untuk riset	40%	85%
2	Kemampuan mengolah data penelitian menggunakan Python (Pandas/NumPy)	35%	80%
3	Keterampilan melakukan <i>data preprocessing</i> pada data riset	30%	78%
4	Kemampuan visualisasi data penelitian menggunakan Python (Matplotlib/Seaborn)	25%	82%
5	Pemahaman pemanfaatan Python secara efektif dalam penyusunan laporan penelitian	45%	88%

Hasil evaluasi yang ditunjukan pada Tabel 1 menunjukkan adanya peningkatan yang signifikan pada seluruh aspek kompetensi peserta setelah mengikuti pelatihan penerapan perangkat lunak Python. Pada aspek pemahaman konsep dasar pemrograman Python untuk riset, terjadi peningkatan dari 40% pada pre-test menjadi 85% pada post-test. Peningkatan ini mengindikasikan bahwa materi pengenalan Python yang disampaikan mampu meningkatkan pemahaman mahasiswa terhadap konsep dan peran Python dalam mendukung kegiatan penelitian.

Pada aspek kemampuan pengolahan data penelitian menggunakan Python serta keterampilan melakukan data

preprocessing, hasil evaluasi post-test menunjukkan peningkatan yang signifikan dibandingkan dengan pre-test. Kemampuan pengolahan data meningkat dari 35% menjadi 80%, sedangkan keterampilan data preprocessing mengalami peningkatan dari 30% menjadi 78%. Peningkatan ini mengindikasikan bahwa metode pelatihan berbasis praktik langsung (hands-on practice) efektif dalam membantu mahasiswa memahami tahapan pengolahan data riset secara sistematis dan aplikatif melalui pemanfaatan pustaka Python seperti Pandas dan NumPy.

Selain itu, kemampuan mahasiswa dalam melakukan visualisasi data penelitian serta pemahaman mengenai pemanfaatan Python dalam penyusunan laporan penelitian juga menunjukkan peningkatan yang sangat signifikan. Kemampuan visualisasi data meningkat dari 25% pada pre-test menjadi 82% pada post-test, sementara pemahaman pemanfaatan Python dalam penyusunan laporan penelitian meningkat dari 45% menjadi 88%. Hasil ini menunjukkan bahwa pelatihan tidak hanya berkontribusi pada peningkatan keterampilan teknis mahasiswa, tetapi juga memperkuat kemampuan mereka dalam menyajikan dan mengomunikasikan hasil analisis data secara efektif dalam konteks akademik.

Secara konseptual, bagian hasil dan pembahasan menyajikan paparan analisis yang secara langsung menjawab tujuan kegiatan pengabdian. Setiap capaian hasil dibahas melalui pemaknaan temuan serta dibandingkan dengan teori dan hasil kegiatan pengabdian sejenis. Dengan demikian, penyajian hasil dan pembahasan diharapkan dapat memberikan gambaran komprehensif mengenai efektivitas kegiatan, dengan proporsi

pembahasan sebesar 40–60% dari keseluruhan isi artikel.

SIMPULAN

Pelaksanaan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat melalui pelatihan penerapan perangkat lunak Python terbukti mampu meningkatkan kompetensi analisis data mahasiswa dalam kegiatan riset. Hasil evaluasi pre-test dan post-test menunjukkan adanya peningkatan yang signifikan pada pemahaman konsep dasar pemrograman Python, kemampuan pengolahan dan preprocessing data, keterampilan visualisasi data, serta pemanfaatan Python dalam penyusunan laporan penelitian. Hal ini mengindikasikan bahwa pendekatan pelatihan berbasis praktik langsung efektif dalam meningkatkan literasi komputasional mahasiswa.

Secara keseluruhan, kegiatan ini memberikan kontribusi positif terhadap peningkatan kualitas riset mahasiswa dengan mendorong pemanfaatan perangkat lunak open-source yang relevan dengan kebutuhan akademik. Pelatihan ini juga berpotensi menjadi model kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat yang berkelanjutan dalam pengembangan kompetensi analisis data di lingkungan perguruan tinggi, serta dapat direplikasi dan dikembangkan pada skala yang lebih luas di masa mendatang.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis ucapkan terima kasih kepada Prodi Teknik Industri Universitas Islam Batik Surakarta, Prodi Informatika Universitas Pignatelli Triputra, Prodi Ilmu Komputer Universitas Sugeng Hartono, dan rekan-rekan dosen yang telah bekerja sama dalam pelaksanaan pengabdian kepada

Masyarakat sehingga acara PkM ini berjalan dengan lancar.

DAFTAR PUSTAKA

- Andy, A., Kania, L., Adang, S., & Muhammad, N. (2025). Analisis Statistik Uji Normalitas dan Homogenitas Data Nilai Mata Pelajaran dengan Menggunakan Python. *Al-Ibanah*, 10(1), 51–56.
<https://doi.org/10.54801/b2726673>
- Ardhuha, J., I Wayan Sudiarta, Lalu Rudyat Telly Savalas, Ap'aluddin, Thufail Mujaddid Al-Qoyim, Putri Julia Maemum, Mega Safana, Ahmad Fadli, Nurjamilah, Muhamad Hendri Diarta, Chorina Ika Ristanti, Nanda Nabila Maharani, Siti Nurkhaliza, & Ulfa Dwiyaniti. (2021). Pelatihan Bahasa Pemrograman Python Berbasis Modul Sympy Untuk Memvisualisasi Konsep Fisika Matematika Bagi Mahasiswa Calon Guru. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, 4(4), 466–473.
<https://doi.org/10.29303/jpmpi.v4i4.1238>
- Cahyono, D., Naheria, N., & Fauzi, M. S. (2021). Pelatihan Pengolahan Data Penelitian Berbasis Software JASP dan SPSS bagi Mahasiswa FKIP Universitas Mulawarman Kalimantan Timur. *Jurnal Abdi Masyarakat Indonesia*, 1(2), 421–426.
<https://doi.org/10.54082/jamsi.141>
- Junaidi, S., Devegi, M., & Kurniawan, H. (2023). Pelatihan Pengolahan dan Visualisasi Data Penduduk menggunakan Python. *ADMA : Jurnal Pengabdian Dan Pemberdayaan Masyarakat*, 4(1), 151–162.
<https://doi.org/10.30812/adma.v4i1.2963>
- Setiawan, V. D., Iswavigra, D. U., Anggiratih, E., & Rahmasari, Y. (2025). *Literasi Digital : Membangun Karakter Anak Di Era Digital Di Ba Aisyiyah Duwet Kecamatan Baki*. 8, 3079–3084.
- Suluh, M., & Bitu, Y. S. (2021). Peningkatan Keterampilan Analisis Data Deskriptif dan Inferensial melalui Pelatihan Microsoft Excel dan Aplikasi SPSS. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, 4(4), 461–465.
<https://doi.org/10.29303/jpmpi.v4i4.934>
- Sutriawan, Zumhur Alamin, Nur Hunul Khatimah, Siti Mutmainnah, & Akbar, M. (2024). Pelatihan Pemrograman Python Untuk Meningkatkan Soft Skill Mahasiswa Ilmu Komputer Um Bima Dalam Menghadapi Era Industri 4.0. *Journal of Excellence Humanities and Religiosity*, 2(1), 122–132.
<https://doi.org/10.34304/joehr.v2i1.324>