

Peningkatan Kualitas Pembelajaran Matematika Mahasiswa Berbantuan Python SciPy

Improving the Quality of Mathematics Learning for Students Using Python Scipy

M. Taufik Qurohman¹, Ali Wardana², Syaefani Arif Romadhon³

^{1,3}Politeknik Harapan Bersama, Kota Tegal, Indonesia

²Politeknik Baja Tegal, Kabupaten Tegal, Indonesia

*email: taufikqurohman87@gmail.com

Abstrak

Program Kegiatan Pengabdian Masyarakat merupakan kolaborasi antara Politeknik Harapan Bersama dan Politeknik Baja Tegal, yang didorong oleh kebutuhan akan pendekatan yang lebih Praktis dan Berbasis Teknologi dalam pendidikan matematika. Mahasiswa masih menghadapi tantangan dalam memahami konsep abstrak, sementara penggunaan teknologi komputasi ilmiah seperti Python dan SciPy belum sepenuhnya terintegrasi ke dalam proses pembelajaran. Program pelatihan ini dirancang untuk meningkatkan pemahaman mahasiswa melalui pendekatan praktis berbasis pemrograman, mencakup topik dari dasar-dasar pemrograman Python hingga penerapan SciPy dalam pemodelan matematika dan pemecahan masalah. Kegiatan dilaksanakan secara partisipatif, mendorong mahasiswa untuk secara aktif mengeksplorasi dan menguji konsep langsung melalui simulasi digital. Hasil penilaian menunjukkan peningkatan yang signifikan: skor rata-rata siswa meningkat dari 50 pada tes pra-pelatihan menjadi 76 pada tes pasca-pelatihan, yang mewakili peningkatan sebesar 52%. Selain peningkatan kuantitatif, mahasiswa juga dilaporkan merasakan manfaat nyata dalam memahami materi dan membangun kepercayaan diri dalam menggunakan teknologi dalam pembelajaran. Pelatihan ini membuktikan bahwa integrasi teknologi yang tepat dapat menjadi solusi efektif untuk meningkatkan kualitas pendidikan matematika di lingkungan pendidikan vokasi seperti Politeknik Baja Tegal.

Kata kunci: Pembelajaran Matematika, Python SciPy, Peningkatan Pemahaman

Abstract

The Community Service Program is a collaboration between Harapan Bersama Polytechnic and Tegal The Community Service Program is a collaboration between Harapan Bersama Polytechnic and Baja Polytechnic Tegal, driven by the need for a more practical and technology-based approach to mathematics education. Students still face challenges in understanding abstract concepts, while the use of scientific computing technologies such as Python and SciPy has not yet been fully integrated into the learning process. This training program is designed to enhance students' understanding through a practical, programming-based approach, covering topics from the basics of Python programming to the application of SciPy in mathematical modeling and problem-solving. The activities are conducted in a participatory manner, encouraging students to actively explore and test concepts directly through digital simulations. Assessment results show significant improvement: students' average scores increased from 50 on the pre-training test to 76 on the post-training test, representing a 52% increase. In addition to quantitative improvements, students also reported

tangible benefits in understanding the material and building confidence in using technology in learning. This training demonstrates that the appropriate integration of technology can be an effective solution for enhancing the quality of mathematics education in vocational education settings such as the Baja Polytechnic Tegal.

Keywords: *Mathematics Learning, Python SciPy, Improving Understanding*

1. PENDAHULUAN

Implementasi Tridharma Perguruan Tinggi, khususnya dalam bentuk Pengabdian kepada Masyarakat (PKM), adalah komitmen berkelanjutan yang perlu dikembangkan secara sistematis oleh civitas akademika. Salah satu bentuk konkret pelaksanaan Tridharma adalah melalui kegiatan untuk menguatkan literasi teknologi dalam pembelajaran matematika di perguruan tinggi vokasi. Inisiatif ini didorong oleh fakta bahwa sebagian besar mahasiswa masih belum memanfaatkan teknologi secara optimal saat menyelesaikan masalah matematika, terutama yang melibatkan konsep abstrak seperti aljabar dan geometri.

Tim Pelaksana PKM melaksanakan kegiatan di Politeknik Baja Tegal, dengan fokus pada integrasi teknologi komputasi berbasis matematika, terutama melalui penggunaan aplikasi bidang matematika yaitu *Python SciPy*. Perangkat tersebut dianggap relevan sebagai alat bantu untuk memahami berbagai konsep matematika secara visual dan Interaktif. Salah satu topik yang dijadikan contoh dalam pelatihan adalah persamaan diferensial, yang sering diajarkan dengan metode konvensional tanpa disertai pemahaman konseptual yang mendalam [1], [2], [3], [4], [5]. Dan menurut Szyma & Kajdanowicz (2016) penerapan teknologi dalam pengajaran matematika dapat membantu mahasiswa dalam membangun koneksi antara konsep dan praktik secara lebih bermakna.

Selain bertujuan meningkatkan kemampuan komputasi mahasiswa, kegiatan ini juga dirancang untuk menumbuhkan nalar kritis melalui penggunaan teknologi yang mudah diakses. Dengan pendekatan ini, mahasiswa tidak hanya sekadar menyelesaikan soal, tetapi juga belajar memvisualisasikan konsep matematika secara mandiri, yang pada akhirnya dapat meningkatkan minat dan kepercayaan diri mereka dalam pembelajaran [7], [8], [9]. Dukungan dari dosen juga sangat penting, karena pemahaman mereka terhadap pentingnya penggunaan teknologi pembelajaran akan menentukan efektivitas integrasinya di kelas [10], [11], [12].

Dalam jangka panjang, implementasi PKM semacam ini diharapkan dapat menjadi model percontohan bagi institusi pendidikan lain yang ingin mengembangkan pembelajaran berbasis teknologi. Dengan demikian, pemerataan literasi matematika digital dapat tercapai, dan kontribusi perguruan tinggi terhadap peningkatan mutu pendidikan dapat dirasakan secara lebih luas dan berkelanjutan.

2. METODE

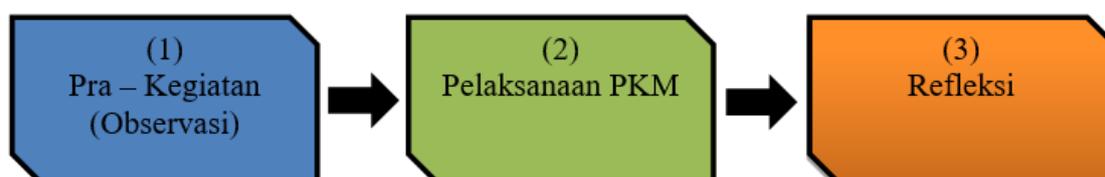
Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) ini dilaksanakan di Politeknik Baja Tegal dengan menggunakan pendekatan metode training yang menggabungkan

unsur ceramah, demonstrasi, dan latihan praktik langsung. Pendekatan ini dirancang untuk memberikan pengalaman belajar yang aktif dan partisipatif, khususnya dalam meningkatkan keterampilan mahasiswa dalam memanfaatkan teknologi komputasi matematika. Proses pelatihan didukung oleh penggunaan modul pembelajaran yang telah disusun secara sistematis dan kontekstual sebagai panduan utama selama kegiatan berlangsung.

Pelaksanaan kegiatan dimulai dengan penyampaian tujuan dan sasaran utama kepada peserta, agar mereka memahami arah kegiatan serta manfaat dari penggunaan teknologi seperti Python SciPy dalam pembelajaran matematika. Selanjutnya, pelaksana PKM memberikan penjelasan menyeluruh mengenai tahapan pelatihan, alur penggunaan Python SciPy, serta bagaimana alat ini dapat dimanfaatkan dalam menyelesaikan soal-soal matematika yang kompleks seperti bangun datar, aljabar, dan matriks.

Setelah pemahaman awal diberikan, mahasiswa dibimbing untuk mengikuti latihan praktik menggunakan modul yang telah disiapkan. Tahapan ini bertujuan untuk memastikan bahwa peserta dapat mengikuti instruksi dengan baik, memahami fitur-fitur utama pada Python SciPy, dan mampu menggunakannya secara mandiri. Latihan soal diberikan sebagai bagian dari penguatan materi, sekaligus menjadi indikator awal dalam menilai tingkat pemahaman peserta.

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan di Politeknik Baja Tegal, Kabupaten Tegal, Provinsi Jawa Tengah. Melalui kegiatan yang melibatkan 20 mahasiswa dari Program Studi Teknik Mesin D3 di Politeknik Baja Tegal, program ini dilakukan dengan metode pelatihan matematika yang dibantu oleh Python SciPy, dengan fokus pada topik-topik yang sesuai dengan kurikulum dan silabus mata kuliah Matematika Teknik yaitu pada materi persamaan diferensial. Langkah-langkah pelaksanaan program pengabdian kepada masyarakat dapat dilihat pada diagram alir di bawah ini:



Gambar 1. Tahapan Pengabdian

Adapun alur pelaksanaan kegiatan PKM ini terdiri dari tiga tahap utama yang dijelaskan dalam diagram alir berikut.

1. Pada fase pra-kegiatan, tim melakukan kunjungan ke Politeknik Baja Tegal pada minggu kedua bulan Mei 2025, berbasis pada wawancara dengan dosen mata kuliah matematika teknik. Selama kunjungan tersebut, wawancara dilakukan dengan Dosen Matematika. Tujuan utama dari kunjungan ini adalah untuk memperoleh pemahaman mengenai tantangan yang dihadapi dan tingkat

- kemahiran awal terkait penguasaan mata kuliah matematika teknik. Selain itu, juga dieksplorasi metode pengajaran dan media yang digunakan oleh dosen dalam memberikan mata kuliah matematika teknik.
2. Pelaksanaan PKM, Pelatihan akan dilaksanakan pada minggu keempat bulan Mei 2025 dalam bentuk pelatihan matematika dengan bantuan Python SciPy, yang telah disiapkan secara khusus oleh tim dan dilengkapi dengan modul.
 3. Pada tahap refleksi, tim mengambil kesempatan untuk mengevaluasi dan mengukur kemajuan yang dicapai mahasiswa dalam memahami solusi soal-soal matematika, serta memberikan penilaian kepada mahasiswa untuk melihat perbedaan setelah mereka menerima bimbingan dan pelatihan.

Untuk mengevaluasi dampak pelatihan terhadap motivasi dan pemahaman mahasiswa, kegiatan dilanjutkan dengan pemberian kuis umum dan kuesioner motivasi belajar. Kuesioner ini digunakan untuk mengukur perubahan persepsi dan semangat belajar mahasiswa setelah memperoleh pengalaman langsung dalam menggunakan teknologi. Di samping itu, pelaksana PKM juga menyediakan lembar evaluasi reflektif, yang memungkinkan peserta memberikan tanggapan dan saran terhadap keseluruhan proses pelatihan.

Sebagai bagian dari pendekatan evaluatif dalam kegiatan pelatihan, metode pre-test dan post-test digunakan untuk mengukur peningkatan pemahaman mahasiswa terhadap materi yang diberikan. Pre-test dilaksanakan sebelum sesi pelatihan dimulai untuk mengetahui tingkat pemahaman awal peserta terhadap konsep-konsep matematika yang akan dibahas. Setelah seluruh rangkaian pelatihan selesai, post-test dilakukan untuk mengukur sejauh mana pengetahuan dan keterampilan mahasiswa meningkat setelah mengikuti kegiatan berbasis Python dan SciPy. Hasil dari kedua tes ini kemudian dianalisis secara kuantitatif untuk menentukan efektivitas pelatihan, dengan memperhatikan aspek rata-rata nilai, sebaran skor, dan persentase perubahan sebagai indikator utama pencapaian pembelajaran.

Kegiatan ini dilaksanakan selama dua hari di lingkungan Politeknik Baja Tegal, dan terbagi dalam beberapa sesi yang sistematis, mulai dari orientasi, pelatihan teknis, hingga evaluasi akhir. Setelah kegiatan berakhir, peserta diminta untuk mengisi angket kepuasan dan umpan balik, guna memperoleh gambaran menyeluruh mengenai efektivitas pelatihan dan kemungkinan pengembangan di masa depan.

Dengan pendekatan ini, kegiatan PKM diharapkan mampu memberikan kontribusi nyata terhadap peningkatan keterampilan mahasiswa dalam penggunaan teknologi matematika, sekaligus menumbuhkan motivasi dan kesiapan mereka menghadapi tantangan pembelajaran berbasis digital.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penyelenggaraan kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) di Politeknik Baja Tegal menunjukkan capaian positif dalam peningkatan keterampilan mahasiswa dalam menggunakan SciPy, sebuah pustaka Python yang digunakan untuk komputasi ilmiah dalam menyelesaikan persoalan matematika terapan. Kegiatan ini

dirancang untuk memperkenalkan integrasi teknologi dalam pembelajaran matematika, khususnya dalam konteks pemecahan masalah numerik dan analisis matematis berbasis pemrograman.

Berdasarkan hasil pelatihan, terdapat beberapa capaian utama yang dapat dirangkum. Pertama, peserta pelatihan berhasil mengembangkan keterampilan dalam mengoperasikan pustaka SciPy pada Python untuk menyelesaikan berbagai persoalan matematika, seperti sistem persamaan linier, kalkulus numerik, integrasi, dan optimasi. Mahasiswa menunjukkan antusiasme tinggi dalam memahami struktur kode dan fungsionalitas dasar dari pustaka ini melalui latihan langsung.

Kedua, peserta mampu menghubungkan persoalan matematika kelas dasar hingga terapan ke dalam bentuk skrip Python yang dapat dijalankan untuk memperoleh solusi numerik secara efisien. Hal ini membuktikan bahwa mahasiswa tidak hanya belajar bagaimana menggunakan alat, tetapi juga memahami proses komputasi matematis secara logis dan sistematis. Penerapan SciPy dalam latihan memberikan konteks nyata mengenai bagaimana matematika digunakan dalam dunia profesional dan industri.

Ketiga, berdasarkan hasil evaluasi melalui tugas dan kuis yang diberikan, terjadi peningkatan signifikan dalam tingkat pemahaman dan ketepatan mahasiswa dalam menyelesaikan soal matematika berbasis komputasi. Peserta menunjukkan kemajuan dari sisi logika penyelesaian, efisiensi penulisan kode, hingga pemahaman terhadap output yang dihasilkan. Refleksi peserta juga menunjukkan bahwa penggunaan SciPy mendorong mereka untuk berpikir lebih kritis dan kreatif dalam menyelesaikan permasalahan.

Hasil ini sejalan dengan temuan penelitian sebelumnya [13], [14], [15], [16], [17], [18] menyatakan bahwa pelatihan berbasis teknologi komputasi terbukti mampu meningkatkan keterampilan pemecahan masalah serta motivasi belajar matematika. Implementasi SciPy dalam kegiatan PKM di Politeknik Baja Tegal menunjukkan bahwa mahasiswa vokasi dapat beradaptasi dengan pendekatan pembelajaran berbasis teknologi selama materi disampaikan secara bertahap dan kontekstual.

Lebih dari itu, SciPy memberikan keuntungan tambahan dalam membangun kemampuan mahasiswa untuk melakukan pemodelan, simulasi, dan analisis kuantitatif yang relevan dengan tantangan dunia kerja. Hal ini memberikan gambaran nyata bahwa integrasi teknologi dalam pembelajaran matematika dapat memperluas cakrawala berpikir dan menjadikan materi abstrak lebih mudah dipahami secara praktis.

Sebagai bagian dari kegiatan ini, seluruh proses pelatihan didokumentasikan secara sistematis, mulai dari pemaparan materi, sesi pelatihan, diskusi interaktif, hingga pengisian kuesioner reflektif. Dokumentasi ini menjadi sumber evaluasi yang penting untuk pengembangan kegiatan serupa di masa depan. Dengan pendekatan ini, kegiatan PKM tidak hanya memperkuat literasi matematika digital mahasiswa, tetapi juga memberikan dampak yang nyata dan berkelanjutan dalam

pengembangan kompetensi vokasional di bidang komputasi matematika.



Gambar 2. SciPy bagian Penting dari Python

```
# Pemecahan persamaan diferensial
sol = solve_ivp(odefunc, t_span, y0, t_eval=np.linspace(0, 5, 100))

# Plot hasil
plt.plot(sol.t, sol.y[0])
plt.xlabel('Waktu')
plt.ylabel('Solusi')
plt.title('Solusi Persamaan Diferensial Biasa')
plt.show()
```

Gambar 3. Pemecahan Masalah dalam menggunakan SciPy



Gambar 4. Pemateri PKM membimbing mahasiswa dalam memahami materi

Untuk mengukur efektivitas pelatihan dalam meningkatkan pemahaman sebanyak 20 mahasiswa terhadap materi matematika berbasis SciPy, dilakukan evaluasi melalui pre-test dan post-test. Hasil penilaian ini memberikan gambaran kuantitatif mengenai perkembangan kemampuan peserta sebelum dan sesudah mengikuti kegiatan. Berikut adalah ringkasan hasil evaluasi yang menunjukkan adanya peningkatan signifikan dalam capaian pembelajaran mahasiswa, di rangkum pada tabel 1 berikut.

Tabel 1. Hasil Evaluasi Pre-Test dan Post-Test Mahasiswa setelah Pelatihan SciPy

Kategori Penilaian	Jumlah Peserta	Rata-Rata	Standar Deviasi	Nilai Maksimum	Nilai Minimum	Persentase Perubahan
Pre-Test	20	50	12	70	30	-
Post-Test	20	76	10	95	60	52%

Keterangan :

- Rata-rata Post-Test menunjukkan peningkatan yang signifikan setelah pelatihan.
- Persentase perubahan dihitung dari $(76 - 50) / 50 \times 100 = 52\%$,

Hasil yang diperoleh dari kegiatan ini secara langsung menjawab permasalahan yang diidentifikasi dalam pendahuluan, yaitu rendahnya pemahaman mahasiswa terhadap konsep abstrak dalam matematika serta kurangnya pemanfaatan teknologi dalam proses pembelajaran. Hasil penilaian menunjukkan peningkatan yang signifikan: skor rata-rata siswa meningkat dari 50 pada tes pra-pelatihan menjadi 76 pada tes pasca-pelatihan, yang mewakili peningkatan sebesar 52%. Selain peningkatan kuantitatif, mahasiswa juga dilaporkan merasakan manfaat nyata dalam memahami materi dan membangun kepercayaan diri dalam menggunakan teknologi dalam pembelajaran. Pelatihan ini membuktikan bahwa integrasi teknologi yang tepat dapat menjadi solusi efektif untuk meningkatkan kualitas pendidikan matematika di lingkungan pendidikan vokasi seperti Politeknik Baja Tegal.

KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian masyarakat yang menggunakan SciPy sebagai media pendidikan matematika telah memberikan manfaat signifikan dalam meningkatkan kompetensi komputasi mahasiswa. Berdasar pada implementasi kegiatan di Politeknik Baja Tegal, tiga manfaat utama dari integrasi SciPy ke dalam program pengabdian masyarakat ini dapat diidentifikasi: (1) SciPy membekali mahasiswa untuk menyelesaikan masalah matematika kompleks yang sulit dipecahkan secara manual dengan bantuan fungsi numerik dan algoritmik; (2) SciPy memfasilitasi pengembangan model matematika dan simulasi yang akurat, yang sangat berguna dalam pemahaman fenomena numerik, desain analisis data, dan pengembangan solusi berbasis komputasi; dan (3) kegiatan PKM ini telah secara signifikan berkontribusi dalam meningkatkan literasi matematika dan teknologi di kalangan siswa vokasi, terutama dalam konteks institusi pendidikan tinggi terapan seperti Politeknik Baja Tegal. Dari pelaksanaan kegiatan secara keseluruhan, dapat disimpulkan bahwa kesuksesan PKM ini tidak hanya ditentukan oleh sejauh mana peserta memahami dan menguasai penggunaan SciPy, tetapi juga bergantung pada berbagai faktor pendukung seperti motivasi belajar yang konsisten, komunikasi yang efektif antara pelaksana dan mitra, serta keterbukaan terhadap perkembangan teknologi terbaru. Dengan terus mengembangkan aspek-aspek ini, kegiatan pengabdian kepada masyarakat seperti ini memiliki potensial untuk menghasilkan dampak positif yang lebih luas dan berkelanjutan, yang bermanfaat bagi lembaga pendidikan, mahasiswa, dan masyarakat luas.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. Fitri, A. Habibie, and K. Akademik, "IMPLEMENTASI BAHASA PEMROGRAMAN PYTHON UNTUK ANALISIS Abstraksi Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan bahasa pemrograman python dalam menganalisis," vol. 9, no. 1, pp. 865–879, 2025.
- [2] R. D. Pratama *et al.*, "Penerapan Distribusi T-Student Untuk Penaksiran Interval Pada Data Sampel Kecil Menggunakan Python Application Of T-Student Distribution For Interval Estimation On Small Sample Data Using Python," vol. 1, 2024.
- [3] N. A. Fortune, *A Short Guide to Using Python For Data Analysis In Experimental Physics*. 2021.
- [4] M. T. Qurohman, Z. Wijayanto, and S. Suwanto, "Investigating Critical Thinking Indicators in the Context of Algebra Problem Solving : A Study in Indonesia," vol. 7, no. 2, pp. 99–110, 2025.
- [5] M. T. Qurohman, "Development of The Learning Model Group Investigations Based Academic Culture (GIBAC)," 2025.
- [6] P. Szyma and T. Kajdanowicz, "scikit-multilearn: A scikit-based Python environment for performing multi-label classification," vol. 1, pp. 1–15, 2016.
- [7] A. Ankan and A. Panda, "pgmpy : Probabilistic Graphical Models using Python,"

- no. Scipy, pp. 6–11, 2015.
- [8] M. T. Qurohman, “Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Kalkulus Lanjut Melalui Pembelajaran Kooperatif Tipe Co-Op Co-Op,” *Cakrawala J. Pendidik.*, vol. 11, no. 1, p. 32, 2017, doi: 10.24905/cakrawala.v11i1.664.
- [9] M. T. Qurohman, P. P. Nugraha, S. A. Romadhon, and S. F. Ahmad, “The influence of model of eliciting activities on improving mathematical problem-solving ability,” vol. 5, no. 2, pp. 141–146, 2022.
- [10] T. Bonald, N. De Lara, Q. Lutz, and B. Charpentier, “Scikit-network : Graph Analysis in Python,” vol. 21, pp. 1–6, 2020.
- [11] H. Hendriana, U. R. Slamet, and U. Sumarmo, “Mathematical Connection Ability and Self-Confidence (An experiment on Junior High School students through Contextual Teaching and learning with Mathematical Manipulative),” *Int. J. Educ.*, vol. 8, no. 1, pp. 1–11, 2014, [Online]. Available: <https://ejournal.upi.edu/index.php/ije/article/view/1726>
- [12] M. T. Qurohman, “WEB ENGLISHCLUB . COM BAGI SISWA SMK ASTRINDO TEGAL Syaefani Arif Romadhon Johan Firmansyah PENDAHULUAN Grammar atau tata bahasa Inggris merupakan hal yang menakutkan bagi sebagian siswa karena seringkali di juluki sebagai “ matematika -nya bahasa Inggris,” vol. II, no. 1, pp. 102–107, 2020.
- [13] T. T. Santos, “SciPy and OpenCV as an interactive computing environment for computer vision,” 2015.
- [14] “Processing of air flow measurement results using the python scipy library,” pp. 16–17, 2023.
- [15] T. E. Oliphant, “SciPy Tutorial,” no. October, pp. 1–42, 2004.
- [16] A. Rayhan and R. Kinzler, “Advancing Scientific Computing with Python ’ s SciPy Library,” pp. 1–19.
- [17] L. O. Sari, R. Z. Hidayatullah, U. Riau, S. Baru, and K. Pekanbaru, “PENGEMBANGAN FIREWALL SEDERHANA BERBASIS PYTHON,” vol. 2, no. 12, 2024.
- [18] M. T. Qurohman, M. S. Sungkar, T. Abidin, and H. B. Polytechnic, “Development of Mathematics Learning Application Based on,” vol. 06, no. 02, 2019.