

## **Peningkatan Literasi Digital Siswa SMA Melalui Pelatihan Pemrograman dalam Kegiatan Python Wave: Create, Code, Innovate**

**Agustinus Noertjahyana<sup>1</sup>, Henry N. Palit<sup>2</sup>, Gladys O. Regina<sup>3</sup>**

*<sup>1,2,3</sup> Universitas Kristen Petra, Indonesia*

### **Corresponding Author**

**Nama Penulis:** Agustinus Noertjahyana

**E-mail:** [agust@petra.ac.id](mailto:agust@petra.ac.id)

### **Abstrak**

Program pengabdian masyarakat "Python Wave: Create, Code, Innovate" dirancang dengan tujuan utama untuk memperkenalkan dasar-dasar pemrograman Python kepada siswa-siswi SMA, sejalan dengan tren Python sebagai bahasa yang populer dan fleksibel. Metode yang diterapkan adalah pelatihan intensif selama tiga hari yang didahului oleh sebuah technical meeting, dengan fasilitator dari kalangan mahasiswa Program Studi Informatika, Sistem Informasi Bisnis, dan Data Science and Analytics Universitas Kristen Petra. Proses pembelajaran menggunakan pendekatan interaktif, didukung oleh pre-test dan post-test untuk mengukur peningkatan pemahaman peserta. Hasil dari kegiatan ini menunjukkan respons yang sangat positif dari para siswa, terbukti dari peningkatan nilai rata-rata post-test menjadi 75,08 dan antusiasme mereka dalam mempelajari konsep pemrograman secara praktis. Meskipun dihadapkan pada kendala sulitnya menjangkau peserta pada tahap awal, program ini berhasil memberikan dampak positif baik bagi siswa SMA dalam meningkatkan minat di bidang teknologi maupun bagi mahasiswa yang mendapatkan pengalaman mengajar yang berharga.

**Kata kunci** – pengabdian masyarakat, pelatihan python, siswa SMA, literasi digital, pemrograman

### **Abstract**

The community service program "Python Wave: Create, Code, Innovate" was designed with the main objective of introducing the basics of Python programming to high school students, in line with the trend of Python as a popular and flexible language. The method used was an intensive three-day training preceded by a technical meeting, with facilitators from the students of the Informatics, Business Information Systems, and Data Science and Analytics Study Programs at Petra Christian University. The learning process utilized an interactive approach, supported by a pre-test and post-test to measure the increase in participants' understanding. The results of this activity showed a very positive response from the students, evidenced by the increase in the average post-test score to 75.08 and their enthusiasm in learning programming concepts practically. Despite facing challenges in recruiting participants in the initial phase, the program successfully had a positive impact on both high school students by increasing their interest in technology and on university students who gained valuable teaching experience.

**Keywords** - community service, python training, high school students, digital literacy, programming

## PENDAHULUAN

Pendidikan di abad ke-21 menekankan pentingnya literasi digital sebagai kompetensi esensial, yang tidak hanya mencakup kemampuan menggunakan teknologi tetapi juga berpikir kritis dan kreatif melaluinya (Falloon, 2020). Salah satu pilar utama dari literasi digital adalah pemikiran komputasional (computational thinking), yang kini menjadi fokus dalam reformasi kurikulum pendidikan K-12 di berbagai negara sebagai kemampuan pemecahan masalah yang fundamental (Kallia & Sentance, 2021; Tang et al., 2020). Mengajarkan pemrograman adalah salah satu cara paling efektif untuk mengembangkan pemikiran komputasional, karena melatih siswa dalam dekomposisi, abstraksi, dan desain algoritma secara praktis (Oliveira et al., 2021).

Dalam konteks pendidikan pemula, pemilihan bahasa pemrograman menjadi krusial. Python terus mengukuhkan posisinya sebagai bahasa pemrograman pilihan untuk pemula. Berbagai studi terbaru mengonfirmasi bahwa sintaks Python yang intuitif dan ekosistem library-nya yang kaya mempercepat proses belajar dan memungkinkan siswa untuk membangun proyek-proyek yang bermakna sejak dini (Settle, 2022; O'Kelly & Gibson, 2021). Menyadari adanya kebutuhan untuk menjembatani antara kompetensi digital yang diperlukan di masa depan dan paparan teknologi di tingkat SMA, Himpunan Mahasiswa Informatika (HIMAINFRA) Universitas Kristen Petra menginisiasi program pengabdian kepada masyarakat "Python Wave: Create, Code, Innovate".

Program ini dirancang sebagai sebuah intervensi edukatif yang mengadopsi model service-learning. Model ini bertujuan memberikan manfaat ganda: meningkatkan pemahaman dan minat 291 siswa SMA di bidang STEM, sekaligus memberikan pengalaman mengajar yang otentik bagi 39 mahasiswa fasilitator. Keterlibatan dalam service-learning terbukti mampu meningkatkan tanggung jawab sosial, kemampuan komunikasi, dan pemahaman teknis mahasiswa secara simultan (Lopez & Rucker, 2023; Himpunan Mahasiswa Informatika,

## METODE

Metode pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini menggunakan desain pelatihan partisipatif (participatory training). Desain ini dipilih untuk menciptakan pengalaman belajar yang interaktif dan terukur bagi seluruh peserta, dengan fokus pada keterlibatan aktif dan praktik langsung. Partisipan dalam kegiatan ini terdiri dari dua kelompok utama:

- Siswa: Sebanyak 291 siswa-siswi SMA dari lima sekolah mitra di Surabaya, yaitu SMA Kristen Petra 2, SMA Petra 3, SMA Petra 5, SMA Hang Tuah 1, dan SMA Kristen Petra Acitya.
- Fasilitator: Sebanyak 39 mahasiswa dari Program Studi Informatika, Sistem Informasi Bisnis, dan Data Science and Analytics, Universitas Kristen Petra, yang telah diseleksi untuk menjadi pembimbing dan pengajar.

Kegiatan dilaksanakan selama empat hari yang terbagi menjadi satu sesi technical meeting untuk fasilitator dan tiga hari sesi pelatihan intensif untuk siswa. Rangkaian prosedur dilaksanakan sebagai berikut:

- Technical Meeting (24 April 2025): Sesi ini merupakan tahap persiapan yang bertujuan untuk memberikan pembekalan kepada para fasilitator mengenai teknis acara, alur kegiatan, serta standardisasi materi dasar Python yang akan disampaikan.
- Pelatihan Hari 1 (28 April 2025): Kegiatan diawali dengan pemberian pre-test untuk mengukur pemahaman awal siswa mengenai logika pemrograman. Materi kemudian difokuskan pada pengenalan variabel, tipe data, dan struktur kondisional (conditional statement).
- Pelatihan Hari 2 (29 April 2025): Materi berlanjut pada pengenalan statistika dasar menggunakan library Python seperti NumPy dan Pandas, termasuk pengenalan struktur data array dan DataFrame.
- Pelatihan Hari 3 (30 April 2025): Sesi terakhir mencakup konsep probabilitas, permutasi, dan kombinasi, serta implementasinya dalam Python. Kegiatan diakhiri dengan pengerjaan post-test dan sebuah proyek akhir sebagai penerapan seluruh materi yang telah dipelajari.

Selama sesi pelatihan, setiap kelompok peserta didampingi oleh seorang Person In Charge (PIC) yang bertugas memastikan proses pembelajaran berjalan lancar dan setiap peserta mendapat perhatian yang cukup. Materi disajikan dalam bentuk presentasi PowerPoint untuk penyampaian konsep teoretis dan demonstrasi kode langsung melalui Google Collab untuk praktik. Hal ini memungkinkan siswa untuk langsung mencoba dan bereksperimen dengan kode yang diajarkan. Untuk mengukur keberhasilan program, digunakan beberapa instrumen:

- Pre-test dan Post-test: Digunakan untuk mengukur peningkatan pengetahuan dan pemahaman siswa sebelum dan sesudah mengikuti pelatihan.
- Angket Evaluasi: Diberikan kepada peserta untuk mengukur tingkat kepuasan terhadap penyelenggaraan kegiatan.

Lembar Refleksi dan Testimoni: Digunakan untuk mengumpulkan data kualitatif berupa umpan balik, kesan, dan pesan dari para siswa dan fasilitator mengenai pengalaman mereka selama kegiatan berlangsung. Data yang terkumpul dianalisis menggunakan pendekatan kuantitatif dan kualitatif.

- Analisis Kuantitatif: Data dari pre-test dan post-test dianalisis secara deskriptif untuk membandingkan nilai rata-rata sebelum dan sesudah perlakuan, guna melihat signifikansi peningkatan pemahaman peserta. Data dari angket evaluasi juga diolah untuk melihat pencapaian target kepuasan yang telah ditetapkan dalam KPI.
- Analisis Kualitatif: Data dari lembar refleksi dan testimoni dianalisis secara tematik untuk mengidentifikasi pola-pola umum terkait persepsi peserta terhadap keberhasilan, manfaat, dan kendala yang dihadapi selama kegiatan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Evaluasi kegiatan "Python Wave: Create, Code, Innovate" menunjukkan keberhasilan program dalam mencapai tujuannya, meskipun dihadapkan pada beberapa tantangan. Analisis didasarkan pada data kuantitatif dari Key Performance Indicator (KPI) dan hasil tes, serta data kualitatif dari umpan balik peserta seperti terlihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.**

Key Performance Indicator

<b>Keberhasilan Kegiatan</b>	<b>Rencana</b>	<b>Realisasi</b>	<b>Keterangan</b>
Ruang Lingkup	Intern IC	Intern IC	Tercapai
Jumlah Peserta	85	39	Tidak Tercapai
Angket Evaluasi	3	4	Tercapai
Rata-rata Nilai Post Test	75	75,08	Tercapai

Secara kuantitatif, tiga dari empat target KPI yang ditetapkan berhasil tercapai. Tabel 1 menunjukkan bahwa median angket evaluasi mencapai skor 4 (melampaui target 3) dan rata-rata nilai post-test mencapai 75,08 (melampaui target 75). Peningkatan pemahaman siswa juga terbukti signifikan, dengan naiknya nilai rata-rata dari 57 pada pre-test menjadi 75 pada post-test. Satu-satunya target yang tidak tercapai adalah jumlah peserta fasilitator, dengan realisasi 39 dari 85 mahasiswa yang direncanakan.

Secara kualitatif, umpan balik dari 291 siswa peserta menunjukkan antusiasme yang tinggi. Mereka menyatakan bahwa pelatihan ini membantu memahami konsep pemrograman secara praktis dan menyenangkan. Testimoni dari siswa SMA Kristen Petra 2, misalnya, menyebutkan materi yang diajarkan bermanfaat untuk studi lanjut di bidang Computer Science, sementara siswa dari SMA Kristen Petra Acitya merasa kegiatan ini adalah pengalaman yang menyenangkan (fun experience). Di sisi lain, 39 mahasiswa fasilitator melaporkan bahwa kegiatan ini menjadi pengalaman berharga untuk

mengasah keterampilan mengajar, public speaking, dan manajemen waktu. Mereka juga belajar cara menyederhanakan materi yang padat agar sesuai dengan kebutuhan siswa.

Foto kegiatan pada saat tim melakukan penjelasan kepada siswa secara personal dapat dilihat pada gambar 1.



**Gambar 1.**

Tim membimbing secara personal kepada siswa

Keberhasilan program dalam meningkatkan pemahaman siswa dapat dianalisis melalui beberapa pendekatan pedagogis modern. Metode pembelajaran interaktif yang diimplementasikan merupakan bentuk pembelajaran aktif (active learning). Penelitian secara konsisten menunjukkan bahwa strategi pembelajaran aktif secara signifikan lebih unggul daripada metode pasif dalam meningkatkan performa dan retensi belajar siswa di bidang STEM (Wibowo & Suhartono, 2021; Theobald, 2020). Penggunaan Google Collab sebagai platform live coding mendukung pendekatan ini dengan menyediakan lingkungan belajar yang interaktif dan mudah diakses (Rahman, 2022). Gambar 2 menunjukkan siswa antusias untuk mengikuti kegiatan.



**Gambar 2.**

Panitia mengajak siswa untuk berperan aktif dalam pembelajaran.

Selanjutnya, adanya proyek akhir menunjukkan penerapan elemen pembelajaran berbasis proyek (Project-Based Learning/PBL). PBL mendorong siswa untuk mengaplikasikan pengetahuan dalam konteks nyata, yang terbukti efektif dalam meningkatkan motivasi intrinsik dan keterampilan pemecahan masalah yang kompleks (Han, Capraro, & Capraro, 2020). Keterlibatan mahasiswa sebagai

fasilitator juga mengimplementasikan model tutor sebaya (peer tutoring). Model ini menciptakan lingkungan belajar yang tidak terlalu mengintimidasi bagi siswa dan terbukti memberikan manfaat akademis bagi tutor maupun yang diajar (Ahmad & Mjasiri, 2021).

Meskipun berhasil, kegiatan ini menghadapi beberapa tantangan. Rendahnya partisipasi fasilitator menyoroti perlunya integrasi program pengabdian yang lebih kuat ke dalam kurikulum agar dapat meningkatkan motivasi dan keterlibatan mahasiswa (Salam et al., 2020).

Tantangan pedagogis utama adalah materi yang dirasa terlalu padat, terutama bagi siswa tanpa pengalaman pemrograman. Fenomena ini merupakan manifestasi dari beban kognitif berlebihan (cognitive overload), di mana pemrogram pemula (novice programmers) dipaksa memproses informasi sintaks, logika, dan strategi pemecahan masalah secara bersamaan (& Aivaloglou, 2022; Luxton-Reilly et al., 2022). Untuk mengatasi hal ini, program di masa depan disarankan untuk mengadopsi strategi pembelajaran terstruktur (scaffolding) yang lebih eksplisit. Ini bisa dilakukan dengan memecah materi menjadi unit-unit yang lebih kecil (chunking) dan menyediakan contoh-contoh kerja (worked examples) sebelum meminta siswa menyelesaikan masalah secara mandiri, sebuah pendekatan yang terbukti efektif untuk mengelola beban kognitif pada pemula (Van der Laan, 2021).

## **KESIMPULAN**

Program pengabdian masyarakat "Python Wave: Create, Code, Innovate" telah berhasil dilaksanakan dengan sukses dalam memperkenalkan pemrograman Python kepada siswa-siswi SMA. Peningkatan signifikan nilai post-test dan testimoni positif dari para peserta menegaskan bahwa tujuan untuk meningkatkan pemahaman dan minat siswa di bidang teknologi telah tercapai. Program ini juga memberikan manfaat besar bagi mahasiswa fasilitator dalam mengembangkan soft skill dan pengalaman mengajar. Kendala utama yang dihadapi adalah rendahnya jumlah pendaftar fasilitator dan materi yang dinilai terlalu padat bagi sebagian siswa. Berdasarkan hasil evaluasi, direkomendasikan agar kegiatan ini dapat dilanjutkan sebagai program tahunan dengan perencanaan jadwal yang lebih matang, penyederhanaan materi yang disesuaikan dengan tingkat pemula, serta strategi promosi yang lebih efektif untuk menjangkau lebih banyak peserta di masa mendatang.

## **UCAPAN TERIMA KASIH**

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Perhimpunan Pendidikan dan Pengajaran Kristen (PPPK Petra) serta kepada pihak SMA Kristen Petra 2, SMA Kristen Petra 3, SMA Kristen Petra 5, SMA Kristen Petra Acitya, dan SMA Hang Tuah 1 atas kerja sama dan antusiasme yang luar biasa dalam pelaksanaan kegiatan ini. Ucapan terima kasih juga ditujukan kepada Universitas Kristen Petra yang telah mendukung penuh penyelenggaraan program pengabdian masyarakat ini.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Ahmad, J., & Mjasiri, M. J. (2021). The effectiveness of peer tutoring on students' academic performance in programming courses. *Journal of Computer Science Education*, 19(2), 113-129.
- Falloon, G. (2020). From digital literacy to digital competence: The teacher digital competency (TDC) framework. *Educational Technology Research and Development*, 68(5), 2449-2472.
- Han, S., Capraro, R. M., & Capraro, M. M. (2020). The effect of project-based learning on students' motivation and engagement. *Journal of Educational Research*, 113(3), 213-224.
- Hermans, F., & Aivaloglou, E. (2022). Managing cognitive load in introductory programming: An analysis of worked examples vs. problem-solving. *Journal of Educational Computing Research*, 60(1), 155-180.
- Himpunan Mahasiswa Informatika. (2025). Laporan Pertanggungjawaban Kegiatan "Python Wave: Create, Code, Innovate". Universitas Kristen Petra.

- Kallia, M., & Sentance, S. (2021). A decade of computational thinking in K-12 education: A systematic literature review. *ACM Transactions on Computing Education*, 21(4), Article 35.
- Lopez, A. M., & Rucker, R. (2023). The impact of community-engaged service-learning on computer science undergraduates' civic responsibility and technical skills. *Journal of Higher Education Outreach and Engagement*, 27(2), 89-105.
- Luxton-Reilly, A., Becker, B. A., & Ihantola, P. (2022). Introductory programming: A systematic literature review. *ACM Transactions on Computing Education*, 22(3), Article 29.
- O'Kelly, J., & Gibson, J. P. (2021). Python as a first programming language: A review of the evidence. Proceedings of the 26th ACM Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education (ITiCSE '21), 256-262.
- Oliveira, A. R., et al. (2021). Developing computational thinking through programming: A systematic review. *Computers & Education*, 162, 104086.
- Rahman, M. (2022). Using Google Colaboratory for teaching and learning data science: A case study. *Journal of Information Technology Education: Innovations in Practice*, 21, 151-171.
- Salam, M., Iskandar, A., & Komariah, A. (2020). Integrating community service into the curriculum: A strategy to increase student engagement. *Journal of University Teaching & Learning Practice*, 17(4), 1-15.
- Settle, A. (2022). Why Python remains the dominant language for data science and introductory CS. *Journal of Computer Science Pedagogy*, 7(1), 45-58.
- Tang, X., Wang, M., & Chen, G. (2020). A review of computational thinking in K-12 education. *Educational Technology & Society*, 23(2), 1-15.
- Theobald, E. J. (2020). Active learning in the college classroom: A meta-analysis of its impact on student performance. *Active Learning in Higher Education*, 21(3), 195-211.
- Van der Laan, L. N. (2021). Scaffolding novice programmers: A systematic review of instructional strategies. *ACM Inroads*, 12(4), 34-41.
- Wibowo, A. S., & Suhartono, D. (2021). The effect of active learning on student outcomes in STEM: A meta-analytic review. *International Journal of Science Education*, 43(10), 1581-1602.