

Pelatihan Pengenalan Pemrograman Komputer pada SMA Dharma Bakti Lubuk Pakam

Arwin Halim¹, Hernawati Gohzali², Irpan Adiputra Pardosi³, Ng Poi Wong^{4*}, Sunario Megawan⁵
^{1,2,3,4,5}Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Informatika, Universitas Mikroskil, Medan, Indonesia
Email: ¹arwin@mikroskil.ac.id, ²hernawati.gohzali@mikroskil.ac.id, ³irpan@mikroskil.ac.id,
^{4*}poiwong@mikroskil.ac.id, ⁵sunario@mikroskil.ac.id

Abstract

The lack of ability of the students of SMA Dharma Bakti Lubuk Pakam in mastering computers, especially the programming field, is a significant challenge in preparing them for the digital era. In the industrial era 4.0, mastering programming skills is essential, especially the Python programming language which is widely used in data analysis, artificial intelligence, and application development. To overcome this problem, Mikroskil University organized an introduction to Python programming training through Community Service activities. The training covered both theory and hands-on practice to build a better understanding. To measure the success of the training, the pre-test and post-test were conducted as well as a quiz-based evaluation. The training results showed a significant increase in students' understanding level of 85.42%. The results of the evaluation of the level of mastery of the training material showed that 26.67% of students mastered the material well, and 16.66% of students moderately mastered the material. However, 56.67% of the students still lacked mastery of the material due to the limited duration of the training and limited experience in programming. Overall, this training succeeded in improving digital literacy for students while supporting technological transformation in the school environment. To improve the effectiveness of the training, a longer training duration and more interactive learning methods are recommended. It is also recommended that similar training be extended to other schools to improve the programming skills of the younger generation and their readiness to face the challenges of the digital industry.

Keywords: Training, Community Services, Python, Technology Transformation.

Abstrak

Minimnya kemampuan siswa/i SMA Dharma Bakti Lubuk Pakam dalam penguasaan komputer, terutama pemrograman, menjadi tantangan signifikan dalam mempersiapkan mereka menghadapi era digital. Di era industri 4.0, penguasaan keterampilan pemrograman menjadi esensial, terutama bahasa Python yang banyak digunakan dalam analisis data, kecerdasan buatan, dan pengembangan aplikasi. Untuk mengatasi masalah ini, Universitas Mikroskil menyelenggarakan pelatihan pengenalan pemrograman Python dalam bentuk kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM). Pelatihan ini mencakup teori dan praktik langsung guna membangun pemahaman yang lebih baik. Untuk mengukur keberhasilan pelatihan, dilakukan *pre-test* dan *post-test* serta evaluasi berbasis kuis. Hasil pelatihan menunjukkan peningkatan yang signifikan terhadap tingkat pemahaman siswa/i sebesar 85,42%. Hasil evaluasi tingkat penguasaan materi pelatihan menunjukkan bahwa 26,67% siswa/i menguasai materi dengan baik, dan 16,66% siswa/i cukup menguasai materi. Meski demikian, terdapat sebanyak 56,67% siswa/i masih kurang menguasai materi karena keterbatasan durasi pelatihan dan keterbatasan pengalaman dalam pemrograman. Secara keseluruhan, pelatihan ini berhasil meningkatkan literasi teknologi bagi siswa/i sekaligus mendukung transformasi teknologi di lingkungan sekolah. Untuk meningkatkan efektivitas pelatihan, disarankan durasi pelatihan yang lebih panjang serta metode pembelajaran yang lebih interaktif. Pelatihan serupa juga direkomendasikan untuk diperluas ke sekolah lain guna meningkatkan keterampilan pemrograman generasi muda dan kesiapan mereka dalam menghadapi tantangan industri digital.

Kata Kunci: Pelatihan, Pengabdian kepada Masyarakat, Python, Transformasi Teknologi.

A. PENDAHULUAN

Perkembangan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) telah menciptakan perubahan signifikan dalam berbagai aspek kehidupan, terutama di bidang pendidikan (Fadlullah et al., 2024). Transformasi pendidikan melalui literasi teknologi yang memanfaatkan TIK bertujuan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran, dimana siswa/i tidak hanya menjadi pengguna teknologi, tetapi juga mampu memanfaatkannya untuk pengembangan keterampilan dan pemecahan masalah (Oktarin & Saputri, 2024). Literasi teknologi memungkinkan siswa/i menjadi pembelajar yang mandiri, kritis, dan kolaboratif, yang relevan dengan tuntutan abad ke-21 (Fadlullah et al., 2024; Wiryajati et al., 2024), sehingga TIK telah menjadi keterampilan yang esensial bagi siswa/i (Arifin et al., 2024). Literasi teknologi memungkinkan siswa/i mengakses informasi secara lebih efektif, mempersiapkan siswa/i untuk menghadapi tantangan dunia kerja yang berbasis teknologi, memberikan landasan bagi siswa/i dalam memahami bagaimana teknologi bekerja, serta meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah (Mulyani et al., 2024).

Kemajuan teknologi informasi yang pesat menuntut kesiapan generasi muda untuk memiliki keterampilan di bidang komputer, khususnya pemrograman (Rachmawati et al., 2024). Pemrograman merupakan keterampilan dasar yang semakin penting di era digital, terutama dengan meningkatnya permintaan untuk tenaga kerja yang menguasai TIK (Fajrizal et al., 2024). Pemrograman telah menjadi keterampilan esensial yang diperlukan di era Revolusi Industri 4.0 dan diperkenalkan di berbagai jenjang pendidikan (Kelvin et al., 2024; Megawan et al., 2024). Menurut laporan World Economic Forum 2023, sekitar 40% tenaga kerja global perlu meningkatkan keterampilan digitalnya dalam lima tahun ke depan, terutama dalam coding dan data analysis, agar tetap kompetitif di industri (*The Future of Jobs Report 2023*, 2023). Di Indonesia, hanya terdapat sekitar 23% lulusan sekolah menengah atas yang memiliki keterampilan digital yang cukup untuk memasuki industri teknologi (McKinsey, 2022). Hal ini menunjukkan bahwa masih banyak siswa yang belum mendapatkan akses pendidikan yang memadai dalam bidang pemrograman.

Pemrograman bukan hanya tentang menulis program, tetapi juga mengajarkan keterampilan berpikir logis, kreatif, dan pemecahan masalah (Istiqomah & Novika, 2024; Rio et al., 2024). Literasi pemrograman memiliki potensi besar untuk mengembangkan dimensi kreativitas dan nalar kritis siswa/i, serta meningkatkan kemampuan siswa/i dalam memecahkan masalah, berpikir logis, dan bekerja sama dalam tim (Furqon et al., 2024; Prafitasari et al., 2024). Literasi pemrograman di tingkat pendidikan menengah tidak hanya berfungsi sebagai pengenalan awal, tetapi juga membangun landasan bagi siswa/i untuk mempelajari teknologi yang lebih kompleks di masa depan (Furqon et al., 2024), seperti teknologi yang mendasari perkembangan industri modern, contohnya kecerdasan buatan, analisis data, dan aplikasi perangkat lunak (Kelvin et al., 2024; Rachmawati et al., 2024). Logika dalam pemrograman merupakan inti dari proses pengembangan perangkat lunak, dimana siswa/i diajarkan untuk memahami bagaimana algoritma bekerja dan bagaimana struktur kontrol seperti percabangan dan perulangan digunakan untuk menyelesaikan masalah secara efisien (Ramadhan & Leman, 2024).

Python merupakan salah satu bahasa pemrograman yang populer saat ini dan banyak digunakan dalam pendidikan untuk memperkenalkan konsep pemrograman kepada pemula, dikarenakan python dikenal karena sintaknya yang sederhana, dokumentasi yang luas, dukungan komunitas yang kuat, dan kemampuan lintas (Fajrizal et al., 2024; Kelvin et al., 2024; Khairudin, 2024), sehingga menjadi pilihan ideal dalam pemrograman dasar (Megawan et al., 2024). Laporan dari Stack Overflow Developer Survey 2024 menunjukkan bahwa Python berada di peringkat 3 teratas sebagai bahasa pemrograman yang paling disukai oleh para developer profesional dan akademisi. Python banyak digunakan dalam berbagai bidang, termasuk pengembangan perangkat lunak, kecerdasan buatan (AI), analisis data, dan otomasi industri. Dalam dunia kerja, permintaan tenaga kerja yang memiliki keterampilan Python terus meningkat, terutama dalam sektor teknologi finansial, manufaktur berbasis IoT, dan analitik bisnis (*Stackoverflow*, 2024). Dengan demikian, pengenalan Python sejak dini dapat memberikan landasan yang kuat bagi siswa untuk beradaptasi dengan kebutuhan industri masa depan.

Penggunaan Python dalam dunia pendidikan mendukung pembelajaran berbasis proyek dan pengembangan keterampilan berpikir komputasi, seperti logika, pemecahan masalah, dan pemrograman terstruktur (Fajrizal et al., 2024). Python memungkinkan siswa/i untuk memahami konsep dasar seperti variabel, percabangan, dan iterasi, serta memvisualisasikan data matematika atau membuat simulasi sains, yang memperkuat integrasi lintas disiplin ilmu dalam pembelajaran (Kelvin et al., 2024; Megawan et al., 2024). Python tidak hanya untuk mengenalkan konsep dasar pemrograman, tetapi juga untuk mendukung pengembangan keterampilan yang relevan dengan dunia kerja, seperti analisis data, pengembangan perangkat lunak, dan otomatisasi proses. Selain itu, python juga mendukung berbagai paradigma pemrograman, termasuk pemrograman berorientasi objek, prosedural, dan fungsional, sehingga fleksibel

digunakan dalam berbagai skenario pembelajaran, mulai dari aplikasi sederhana hingga implementasi algoritma yang kompleks (Resnawati et al., 2024). Python menjadi salah satu investasi penting dalam mempersiapkan siswa/i menghadapi tantangan di dunia kerja yang berbasis teknologi (Fajrizal et al., 2024).

Universitas Mikroskil merupakan perguruan tinggi swasta yang berfokus di bidang informatika dengan keunggulan kurikulum berbasis OBE untuk menyiapkan lulusan yang adaptif terhadap perkembangan teknologi. Universitas Mikroskil berlokasi di pusat kota Medan, Sumatera Utara, dan merupakan hasil gabungan STMIK Mikroskil dan STIE Mikroskil pada tahun 2021, dimana STMIK Mikroskil telah berdiri sejak tahun 1997 dan STIE Mikroskil berdiri sejak tahun 2008. Universitas Mikroskil terdiri dari 2 fakultas, yakni Fakultas Informatika yang memiliki program studi S-2 Teknologi Informasi, S-1 Teknik Informatika, S-1 Sistem Informasi, dan S-1 Teknologi Informasi, serta Fakultas Bisnis yang memiliki program studi S-1 Manajemen dan S-1 Akuntansi. Universitas Mikroskil telah terakreditasi B atau setara dengan Baik Sekali untuk akreditasi institusi dan program studi (*Universitas Mikroskil*, 2023).

SMA Dharma Bakti merupakan sekolah menengah atas swasta yang telah berdiri sejak tahun 2007 dan berlokasi di kelurahan Bakaran Batu, kecamatan Lubuk Pakam, kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara. Dalam menghadapi tantangan perkembangan teknologi, siswa/i SMA Dharma Bakti Lubuk Pakam sudah memiliki fasilitas laboratorium komputer untuk menunjang mata pelajaran yang memanfaatkan TIK, akan tetapi memiliki beberapa kendala, yakni minimnya kemampuan siswa/i dalam menggunakan komputer sehingga terdapat kekhawatiran siswa/i kurang mampu bersaing pada saat melanjutkan pendidikan ke jenjang pendidikan tinggi yang berbasis teknologi atau di dunia kerja nantinya, dan kesulitan mendapatkan guru komputer khususnya pemrograman. Meski demikian, banyak siswa/i yang memiliki ketertarikan terhadap pemrograman, tetapi dikarenakan kesulitan dalam mendapatkan guru komputer, mengakibatkan para siswa/i tersebut mengalami kesulitan mengakses ke pembelajaran yang memadai tentang pemrograman.

Berdasarkan kendala yang dihadapi SMA Dharma Bakti Lubuk Pakam tersebut, maka dilaksanakan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) oleh Universitas Mikroskil terhadap SMA Dharma Bakti Lubuk Pakam, yakni pelatihan pengenalan pemrograman komputer khususnya pemrograman python kepada siswa/i SMA Dharma Bakti Lubuk Pakam. Meskipun teknologi informasi berkembang pesat dan pemrograman menjadi keterampilan yang semakin penting, masih terdapat kesenjangan literasi digital di kalangan siswa/i, yakni minimnya pemahaman terhadap dasar-dasar pemrograman, terbatasnya akses terhadap pelatihan pemrograman, serta kurangnya tenaga pengajar yang memiliki kompetensi dalam bidang ini. Akibatnya, siswa/i kesulitan dalam memahami konsep fundamental pemrograman, yang dapat berdampak pada kesiapan mereka dalam menghadapi dunia pendidikan tinggi atau dunia kerja berbasis teknologi.

Tujuan pelatihan ini adalah mempertimbangkan python merupakan bahasa pemrograman yang populer dan ideal bagi pemula, memiliki sintaks yang sederhana, dan fleksibilitas dalam mendukung pembelajaran berbasis proyek, sehingga diharapkan siswa/i memiliki landasan dalam melanjutkan pendidikan ke jenjang pendidikan tinggi di bidang teknologi atau saat langsung memasuki dunia kerja. Selain itu, pelatihan pemrograman python juga memperkenalkan konsep dasar pemrograman sehingga siswa/i mampu memahami logika dasar, percabangan, perulangan, dan konsep variabel, yang menjadi inti dari proses pemrograman. Bagi SMA Dharma Bakti Lubuk Pakam, pelatihan ini juga dapat meningkatkan kapasitas digital siswa/i dan mendukung upaya transformasi teknologi di lingkungan sekolah, sekaligus menjadi model bagi sekolah lain di wilayah sekitarnya. Kegiatan pelatihan ini akan diukur peningkatan pemahaman siswa/i terhadap konsep dasar pemrograman menggunakan Python melalui perbandingan hasil *pre-test* dan *post-test* guna melihat sejauh mana pelatihan berkontribusi terhadap perkembangan pemahaman siswa. Keberhasilan pelatihan ini diukur dari kemampuan siswa dalam mengimplementasikan konsep pemrograman yang telah diajarkan, khususnya dalam menyelesaikan tugas pemrograman sederhana. Melalui pendekatan berbasis teori dan praktik, pelatihan ini diharapkan tidak hanya memberikan pemahaman konseptual, tetapi juga membangun keterampilan praktis yang dapat diterapkan dalam pembelajaran lebih lanjut atau dunia kerja. Selain evaluasi akademik, kebermanfaatan pelatihan juga diukur dari tingkat kepuasan siswa terhadap materi dan metode pembelajaran yang digunakan. Dengan adanya parameter ini, efektivitas pelatihan dapat dianalisis secara lebih objektif, sehingga dapat menjadi dasar untuk pengembangan program pelatihan serupa di masa mendatang.

B. PELAKSANAAN DAN METODE

Pelatihan pemrograman komputer yang diberikan pada siswa/i SMA Dharma Bakti Lubuk Pakam merupakan pelatihan pemrograman dasar menggunakan python. Kegiatan pelatihan pemrograman komputer ini dilaksanakan secara luring di laboratorium komputer Universitas Mikroskil pada tanggal 29

November 2024 mulai dari jam 09:00 sampai dengan jam 16:00 dengan durasi kegiatan selama 360 menit, dengan jumlah peserta pelatihan sebanyak 30 (tiga puluh) siswa/i kelas SMA Dharma Bakti Lubuk Pakam.

Pelaksanaan pelatihan pemrograman komputer menggunakan python pada siswa/i SMA Dharma Bakti Lubuk Pakam memiliki 11 (sebelas) sesi, dimana masing-masing sesi berisikan materi-materi yang terdiri dari pengenalan python, tipe data dan variabel, *assignment*, *input/output*, operator, perulangan, percabangan, dan *list*. Secara keseluruhan proses pelaksanaan pelatihan ini diberikan dengan pendekatan sebagai berikut:

- 1) Pembelajaran teori, dimana setiap sesi akan diberikan penjelasan konsep teoritis terkait materi dari sesi terkait.
- 2) Praktik langsung, dimana siswa/i diberikan kesempatan untuk langsung mempraktikkan konsep yang telah dijelaskan menggunakan perangkat komputer yang telah tersedia di dalam laboratorium komputer Universitas Mikroskil.
- 3) Pendampingan dan diskusi, dimana siswa/i akan didampingi oleh dosen selaku instruktur dan dibantu oleh mahasiswa dalam praktik langsung pada setiap sesi. Hal ini untuk memastikan siswa/i dapat memahami materi dan mampu menyelesaikan soal latihan yang diberikan.
- 4) Evaluasi akhir, dimana siswa/i akan diminta untuk menyelesaikan kuis terkait materi-materi yang telah diberikan. Hal ini untuk mengevaluasi tingkat penguasaan terhadap materi pelatihan oleh siswa/i setelah dilakukan pelatihan.

Guna mencapai tujuan dari kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat, maka proses pelaksanaan pelatihan pemrograman komputer menggunakan python pada siswa/i SMA Dharma Bakti Lubuk Pakam, dirancang tahapan detail sebagai berikut:

- 1) Persiapan pelatihan.
- 2) Pemberian *pre-test*.
- 3) Pelaksanaan pelatihan.
- 4) Pemberian *post-test*.
- 5) Evaluasi.

Persiapan Pelatihan

Pada persiapan pelatihan, tim Pengabdian kepada Masyarakat yang terdiri dari 5 (lima) dosen dan 1 (satu) mahasiswa, dimana semua personal tim merupakan dosen tetap dan mahasiswa Universitas Mikroskil, merancang pendekatan dan tahapan yang akan dilaksanakan dalam kegiatan pelatihan, penyusunan materi pelatihan, penyusunan pertanyaan-pertanyaan kuesioner dan evaluasi, mengkonfigurasi perangkat lunak yang diperlukan pada perangkat komputer di dalam laboratorium komputer Universitas Mikroskil yakni Python 3.10.7 dan Microsoft Office 365 untuk kebutuhan akses materi dan evaluasi, serta mempersiapkan banner (Gambar 1), alat tulis, absensi, alat dokumentasi, serta konsumsi bagi siswa/i dan guru pendamping dari SMA Dharma Bakti Lubuk Pakam, dan tim Pengabdian kepada Masyarakat dari Universitas Mikroskil.



Gambar 1. Banner kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat

Pemberian *Pre-Test*

Pemberian *pre-test* dalam bentuk kuesioner kepada siswa/i SMA Dharma Bakti Lubuk Pakam dilakukan sebelum pelatihan dimulai, dimana hal ini bertujuan untuk mendapatkan pengetahuan awal dari siswa/i terkait pemahaman pemrograman komputer, khususnya pemrograman dasar dengan python. Kuesioner *pre-test* yang diberikan adalah menggunakan skala *likert* yang terdiri dari Skala 0 = Sangat Tidak Setuju (STS), Skala 1 = Tidak Setuju (TS), Skala 2 = Netral (N), Skala 3 = Setuju (S), dan Skala 4 = Sangat Setuju (SS). Pertanyaan kuesioner *pre-test* diberikan dengan menggunakan *Microsoft Forms* yang dapat diakses secara langsung dari komputer yang digunakan oleh siswa/i di dalam laboratorium komputer Universitas Mikroskil. Gambar 2 menunjukkan tampilan dari *Microsoft Forms* yang digunakan dalam pemberian *pre-test*, dengan jumlah pertanyaan *pre-test* terdiri dari 10 (sepuluh) pertanyaan dengan rincian pertanyaan sebagai berikut:

- 1) Seberapa baik pemahaman Anda tentang dasar-dasar Python?
- 2) Apakah Anda memahami cara mendeklarasikan dan menginisialisasi variabel dalam bahasa Python?
- 3) Seberapa baik pemahaman Anda tentang tipe data dasar dalam bahasa Python?
- 4) Apakah Anda memahami cara menggunakan operator perbandingan dalam bahasa Python?
- 5) Apakah Anda memahami cara kerja operator logika dalam bahasa Python?
- 6) Apakah Anda memahami tentang penggunaan operator relasional dalam bahasa Python?
- 7) Apakah Anda memahami cara menggunakan *statement* untuk menerima input dari pengguna dan menampilkan *output* di Python?
- 8) Apakah Anda mampu menggunakan struktur data *list* dalam bahasa Python?
- 9) Apakah Anda memahami konsep pengulangan (*looping*) dalam Python?
- 10) Seberapa baik pemahaman Anda tentang penggunaan *statement* percabangan dalam Python?



The image shows a screenshot of a Microsoft Forms pre-test questionnaire. The title is "Pre-Test 'Pelatihan Pengenalan Pemrograman Komputer untuk SMA Dharma Bhakti Lubuk Pakam'". Below the title, there is a section for "Informasi Pengetahuan" and a list of pre-test questions. The questions are:

- 1) Seberapa baik pemahaman Anda tentang dasar-dasar Python?
- 2) Apakah Anda memahami cara mendeklarasikan dan menginisialisasi variabel dalam bahasa Python?
- 3) Seberapa baik pemahaman Anda tentang tipe data dasar dalam bahasa Python?
- 4) Apakah Anda memahami cara menggunakan operator perbandingan dalam bahasa Python?
- 5) Apakah Anda memahami cara kerja operator logika dalam bahasa Python?
- 6) Apakah Anda memahami tentang penggunaan operator relasional dalam bahasa Python?
- 7) Apakah Anda memahami cara menggunakan *statement* untuk menerima input dari pengguna dan menampilkan *output* di Python?
- 8) Apakah Anda mampu menggunakan struktur data *list* dalam bahasa Python?
- 9) Apakah Anda memahami konsep pengulangan (*looping*) dalam Python?
- 10) Seberapa baik pemahaman Anda tentang penggunaan *statement* percabangan dalam Python?

The form uses a Likert scale from "Sangat tidak paham" to "Sangat paham" for each question.

Gambar 2. Tampilan *pre-test*

Pelaksanaan Pelatihan

Proses pelaksanaan pelatihan dimulai setelah pemberian kuesioner *pre-test*. Proses pelatihan dimulai dengan pembelajaran konsep teoritis pada setiap sesi dan dibawakan oleh tim dosen Pengabdian kepada Masyarakat. Dalam pembelajaran konsep teoritis, siswa/i diperbantukan dengan materi pembelajaran dalam bentuk hand-out dengan format PDF. Siswa/i dapat mengakses materi pembelajaran secara langsung menggunakan Microsoft OneDrive dari komputer yang digunakan oleh siswa/i di dalam laboratorium komputer Universitas Mikroskil.

Setelah pembelajaran konsep teoritis pada setiap sesi, akan dilanjutkan dengan praktik langsung yang didampingi oleh tim dosen dan mahasiswa dan diskusi. Soal praktik sudah tersedia di dalam hand-out materi pembelajaran, sehingga siswa/i dapat langsung mempraktikkan dengan menggunakan komputer masing-masing di dalam laboratorium komputer Universitas Mikroskil. Gambar 3 memperlihatkan suasana selama pelaksanaan pelatihan.



Gambar 3. Suasana selama pelaksanaan pelatihan

Pemberian *Post-Test*

Pemberian *post-test* dalam bentuk kuesioner kepada siswa/i SMA Dharma Bakti Lubuk Pakam dilakukan setelah semua sesi kegiatan pelatihan selesai dilaksanakan, dimana hal ini bertujuan untuk mendapatkan afirmasi hasil pelatihan guna mengukur perbandingan pemahaman siswa/i sebelum dan sesudah pelatihan, serta mendapatkan *feedback* terhadap proses pelatihan ini. Pertanyaan kuesioner *post-test* juga diberikan menggunakan *Microsoft Forms* yang dapat diakses secara langsung dari komputer yang digunakan oleh siswa/i di dalam laboratorium komputer Universitas Mikroskil. Gambar 4 menunjukkan tampilan dari *Microsoft Forms* yang digunakan dalam pemberian *post-test*, dengan jumlah pertanyaan *post-test* terdiri dari 17 (tujuh belas) pertanyaan, yang terdiri dari 16 (enam belas) pertanyaan dengan menggunakan skala *likert*, dan 1 (satu) pertanyaan terbuka. Dari 17 (tujuh belas) pertanyaan tersebut, 10 (sepuluh) pertanyaan pertama merupakan pertanyaan yang serupa dengan pertanyaan *pre-test*, yakni pertanyaan nomor 1-10. Kemudian 7 (tujuh) pertanyaan kelanjutannya merupakan pertanyaan tambahan pada *post-test*, dimana pertanyaan nomor 17 merupakan pertanyaan terbuka, sehingga diharapkan dapat diukur tingkat pemahaman siswa/i terhadap sebelum dan sesudah pelatihan. Rincian pertanyaan *post-test* adalah sebagai berikut:

- 1) Bagaimana tingkat pemahaman Anda tentang dasar-dasar Python setelah mengikuti pelatihan ini?
- 2) Bagaimana tingkat pemahaman Anda tentang cara mendeklarasikan dan menginisialisasi variabel dalam bahasa Python setelah mengikuti pelatihan ini?
- 3) Seberapa baik pemahaman Anda tentang tipe data dasar dalam bahasa Python setelah mengikuti pelatihan ini?
- 4) Seberapa baik pemahaman Anda tentang cara menggunakan operator pembanding dalam bahasa Python setelah mengikuti pelatihan ini?
- 5) Seberapa baik pemahaman Anda tentang cara kerja operator logika dalam bahasa Python setelah mengikuti pelatihan ini?
- 6) Seberapa baik pemahaman Anda tentang penggunaan operator relasional dalam bahasa Python setelah mengikuti pelatihan ini?
- 7) Bagaimana tingkat pemahaman Anda tentang cara menggunakan *statement* untuk menerima input dari pengguna dan menampilkan *output* di Python setelah mengikuti pelatihan ini?
- 8) Seberapa baik pemahaman Anda tentang penggunaan struktur data *list* dalam bahasa Python setelah pelatihan ini?
- 9) Seberapa baik pemahaman Anda tentang konsep pengulangan (*looping*) dalam Python setelah pelatihan ini?

- 10) Bagaimana tingkat pemahaman Anda tentang penggunaan *statement* percabangan dalam Python setelah pelatihan ini?
- 11) Bagaimana pengalaman Anda setelah mengikuti kegiatan pelatihan ini?
- 12) Apakah fasilitas laboratorium yang disediakan Universitas Mikroskil mendukung kegiatan pelatihan ini?
- 13) Bagaimana penilaian Anda terhadap materi yang diberikan dalam kegiatan pelatihan ini?
- 14) Bagaimana penilaian Anda terhadap pengajar selama kegiatan pelatihan ini?
- 15) Bagaimana interaksi antara peserta dan pengajar selama kegiatan pelatihan ini?
- 16) Jika ada pelatihan/workshop lain yang diselenggarakan oleh Universitas Mikroskil, apakah Anda berminat untuk mengikuti pelatihan tersebut?
- 17) Berikan saran / masukan Anda agar dapat meningkatkan kualitas pelatihan di masa mendatang.

The screenshot shows a digital form titled "Post-Test 'Pelatihan Pengenalan Pemrograman Komputer untuk SMA Dharma Bhakti Lubuk Pakam'". It features a "Required" section for "Informasi Pengetahuan" and a section for "Pertanyaan Post-Test terkait Pengetahuan:". Below this, there are three questions, each with a 5-point Likert scale ranging from "Sangat tidak paham" to "Sangat paham".

	Sangat tidak paham	Tidak paham	Netral	Paham	Sangat paham
Bagaimana tingkat pemahaman Anda tentang dasar-dasar Python setelah mengikuti pelatihan ini ?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Bagaimana tingkat pemahaman Anda tentang cara mendeklarasikan dan menginisialisasi variabel dalam bahasa Python setelah mengikuti pelatihan ini ?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Seberapa baik pemahaman Anda tentang tipe data dasar dalam bahasa Python setelah mengikuti pelatihan ini ?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Gambar 4. Tampilan *post-test*

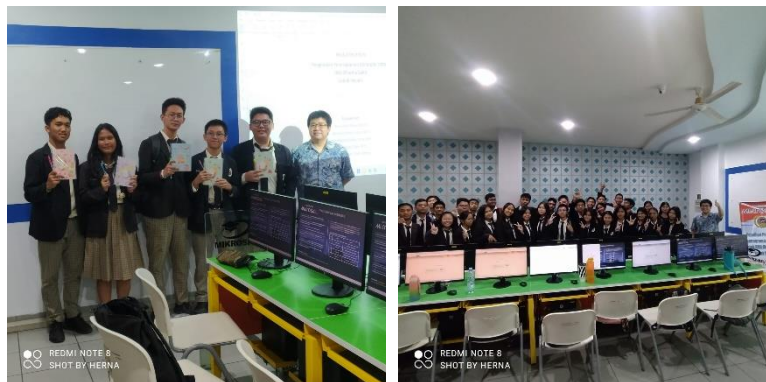
Setiap pertanyaan pre-test dan post-test telah disusun oleh tim dosen yang memiliki keahlian di bidang ini. Pertanyaan telah mengacu pada konsistensi hasil pengukuran yang diperoleh saat pertanyaan digunakan, sehingga test memiliki tingkat keandalan yang baik. Selain itu, semua pertanyaan pada test mengukur parameter yang sesuai dengan materi konsep pemrograman dasar yang telah diajarkan pada saat pelatihan, sehingga pertanyaan valid untuk pengujian pre-test dan post-test.

Evaluasi

Evaluasi merupakan tahap akhir dari kegiatan pelatihan, dimana dilakukan pengukuran terhadap tingkat penguasaan terhadap materi yang telah diberikan kepada siswa/i SMA Dharma Bakti Lubuk Pakam. Evaluasi dilakukan dalam bentuk kuis menggunakan pilihan berganda. Metode evaluasi dalam pelatihan ini dirancang untuk mengukur pemahaman kognitif dan keterampilan praktis siswa dalam pemrograman Python. Evaluasi dilakukan melalui kombinasi *pre-test*, *post-test*, dan latihan praktik. Kuis pilihan ganda yang digunakan dalam evaluasi mencakup 3 kategori utama, yaitu pemahaman konseptual, penerapan logika pemrograman, dan penyelesaian masalah dengan Python.

Pertanyaan evaluasi diberikan menggunakan *Microsoft Forms* yang dapat diakses secara langsung dari komputer yang digunakan oleh siswa/i di dalam laboratorium komputer Universitas Mikroskil. Penilaian pertanyaan evaluasi menggunakan Penilaian Acuan Patokan (PAP) antara nilai 0-100, yakni nilai 90-100 = Sangat Baik (*Excellent*), nilai 80-89 = Baik (*Good*), nilai 70-79 = Cukup (*Satisfactory*), nilai 60-69 = Kurang (*Unsatisfactory*), dan nilai < 60 = Sangat Kurang (*Fail*). Jumlah pertanyaan evaluasi terdiri dari 20 (dua puluh) pertanyaan tentang pengenalan python, tipe data dan variabel, *assignment*, *input/output*, operator, perulangan, percabangan, dan *list*. Selain menggunakan PAP yang mengelompokkan nilai ke dalam kategori tertentu, evaluasi juga mempertimbangkan peningkatan skor individu, yaitu selisih antara hasil *pre-test* dan *post-test*. Kriteria penilaian ini membantu mengidentifikasi siswa yang mengalami peningkatan signifikan dalam pemahaman, meskipun nilai akhirnya mungkin belum mencapai kategori tertinggi. Evaluasi juga mencakup aspek non-kognitif, seperti tingkat partisipasi siswa selama sesi pelatihan dan pemahaman mereka dalam menyelesaikan latihan pemrograman. Faktor ini diamati oleh instruktur dan dicatat sebagai bagian dari umpan balik kualitatif dalam penilaian efektivitas pelatihan secara keseluruhan.

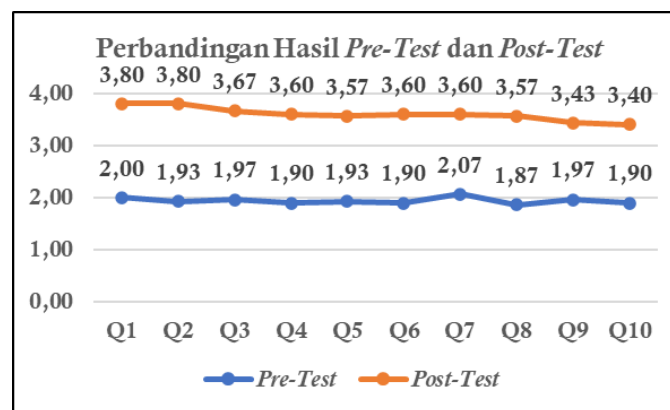
Pada tahap akhir ini, selain dilakukan evaluasi, juga diberikan penghargaan (*reward*) kepada siswa/i yang paling cepat menyelesaikan praktik dan paling aktif bertanya selama jalannya pelatihan. Gambar 5 memperlihatkan siswa/i yang mendapatkan penghargaan (*reward*) dan foto bersama setelah selesai kegiatan pelatihan.



Gambar 5. Siswa/i yang mendapatkan *reward* (kiri) dan foto bersama setelah selesai kegiatan pelatihan (kanan)

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari 10 (sepuluh) pertanyaan *pre-test* dan 10 (sepuluh) pertanyaan pertama *post-test* yang telah diperoleh dari 30 (tiga puluh) siswa/i peserta pelatihan dari SMA Dharma Bakti Lubuk Pakam dapat dilihat pada Gambar 6. Dari gambar tersebut, dapat dijelaskan bahwa sumbu Y menunjukkan rata-rata skala likert yang diperoleh dari hasil *pre-test* dan *post-test*, sedangkan sumbu X menunjukkan daftar pertanyaan ke-1 hingga 10, dimana Q1 menyatakan pertanyaan nomor 1 (pemahaman tentang dasar-dasar Python), Q2 menyatakan pertanyaan nomor 2 (pemahaman tentang cara mendeklarasikan dan menginisialisasi variabel dalam bahasa Python), hingga Q10 menyatakan pertanyaan nomor 10 (pemahaman Anda tentang penggunaan *statement* percabangan dalam Python). Hasil grafik dari gambar tersebut, dapat dijelaskan bahwa untuk pertanyaan nomor 1 (Q1), terdapat peningkatan tingkat pemahaman dari rata-rata *pre-test* sebesar 2,00 menjadi rata-rata *post-test* sebesar 3,80, untuk pertanyaan nomor 2 (Q2), terdapat peningkatan tingkat pemahaman dari rata-rata *pre-test* sebesar 1,93 menjadi rata-rata *post-test* sebesar 3,60, hingga pertanyaan nomor 10 (Q10), terdapat peningkatan tingkat pemahaman dari rata-rata *pre-test* sebesar 1,90 menjadi rata-rata *post-test* sebesar 3,40. Secara keseluruhan, hasil dari 10 (sepuluh) pertanyaan *pre-test* dan 10 (sepuluh) pertanyaan pertama *post-test* tersebut, terlihat peningkatan tingkat pemahaman yang cukup signifikan terhadap materi yang telah diberikan, dimana terdapat peningkatan sebesar 85,42% dari sebelum pelatihan (*pre-test*) dengan rata-rata di skala 1,94 menjadi rata-rata di skala 3,60 setelah selesai pelatihan (*post-test*).



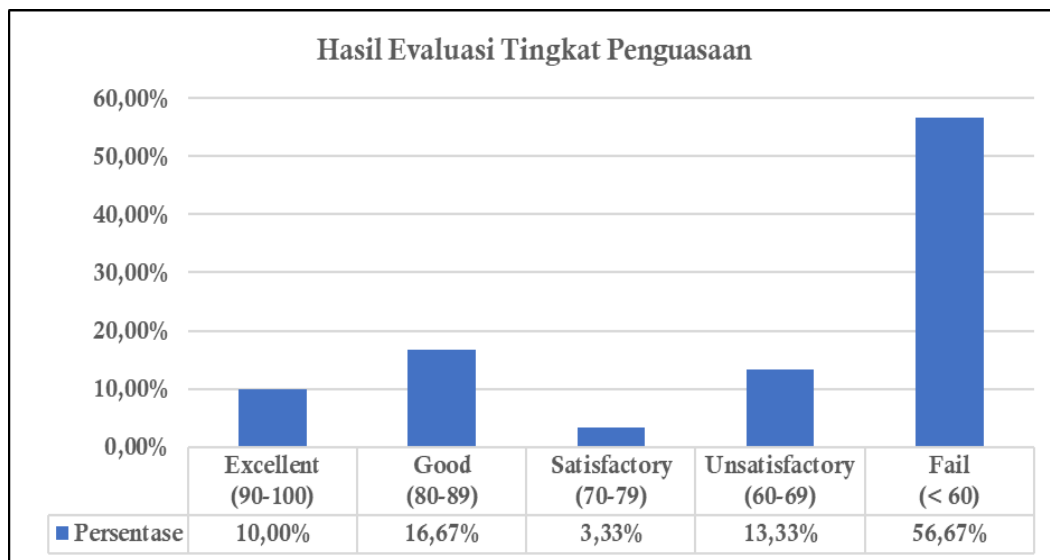
Gambar 6. Grafik perbandingan tingkat pemahaman siswa/i sebelum dan sesudah pelatihan

Berdasarkan hasil dari pertanyaan *post-test* ke-11 hingga 16, terlihat bahwa siswa/i mendapatkan pengalaman yang positif dari pelatihan, fasilitas laboratorium komputer Universitas Mikroskil sangat mendukung kegiatan pelatihan, materi pelatihan sangat mendukung jalannya kegiatan pelatihan, instruktur mampu membawa materi pelatihan dengan sangat baik, interaksi antara instruktur dengan siswa/i peserta pelatihan sangat baik, dan siswa/i juga berkeinginan mengikuti pelatihan apabila terdapat kegiatan pelatihan/*workshop* lainnya yang diselenggarakan oleh Universitas Mikroskil. Rata-rata skala hasil pertanyaan *post-test* ke-11 hingga 16, dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil dari pertanyaan *post-test*

Pertanyaan	Rerata skala
Bagaimana pengalaman Anda setelah mengikuti kegiatan pelatihan ini?	3,97
Apakah fasilitas laboratorium yang disediakan Universitas Mikroskil mendukung kegiatan pelatihan ini?	4,13
Bagaimana penilaian Anda terhadap materi yang diberikan dalam kegiatan pelatihan ini?	4,37
Bagaimana penilaian Anda terhadap pengajar selama kegiatan pelatihan ini?	4,20
Bagaimana interaksi antara peserta dan pengajar selama kegiatan pelatihan ini?	4,13
Jika ada pelatihan / workshop lain yang diselenggarakan oleh Universitas Mikroskil, apakah Anda berminat untuk mengikuti pelatihan tersebut?	3,47

Tingkat penguasaan terhadap materi pelatihan yang telah diberikan kepada siswa/i SMA Dharma Bakti Lubuk Pakam diperoleh berdasarkan hasil kuis telah diberikan setelah sesi pelatihan selesai. Evaluasi ini untuk mengukur tingkat pemahaman siswa terhadap konsep pemrograman Python seperti yang terlihat pada Gambar 7. Dari gambar tersebut, dapat dijelaskan bahwa sumbu Y menunjukkan persentase jumlah siswa/i, sedangkan sumbu X menunjukkan persentase jumlah siswa/i yang memperoleh nilai berdasarkan PAP. Hasil grafik dari gambar tersebut, dapat dijelaskan bahwa terdapat sebanyak 26,67% (*Excellent* dan *Good*) siswa/i menguasai materi dengan baik, sebanyak 16,66% (*Satisfactory* dan *Unsatisfactory*) siswa/i yang cukup menguasai materi, dan sisanya sebanyak 56,67% (*Fail*) siswa/i masih kurang menguasai materi. Hal ini dapat dikarenakan pelatihan hanya diberikan selama 1 (hari) sehingga untuk meningkatkan tingkat penguasaan dari para siswa/i, maka dibutuhkan waktu yang lebih banyak untuk belajar memahami dan mempraktikkan lebih banyak latihan.



Gambar 7. Grafik hasil evaluasi tingkat penguasaan terhadap materi pelatihan

Dari hasil evaluasi yang menunjukkan sebagian besar siswa/i (56,67%) masih belum menguasai materi dengan baik, hal ini dapat dikarenakan durasi pelatihan yang terbatas, dimana siswa hanya memiliki 1 (satu) hari penuh untuk mempelajari dan mempraktikkan konsep dasar pemrograman Python, sehingga membuat siswa/i kesulitan dalam melakukan eksplorasi lebih lanjut. Sebagian besar siswa/i memerlukan pendekatan yang lebih personal, seperti sesi diskusi individu atau latihan tambahan di luar jam pelatihan, agar dapat memahami materi secara lebih mendalam. Selain durasi pelatihan yang terbatas, terdapat beberapa faktor lain yang kemungkinan besar turut mempengaruhi tingkat pemahaman siswa, yakni latar belakang pengalaman siswa/i dalam penggunaan komputer, dimana sebagian besar siswa/i masih memiliki keterbatasan dalam keterampilan dasar komputer, seperti mengoperasikan sistem operasi, mengetik cepat, menggunakan perintah dasar, serta memahami struktur file dan folder, sehingga hal ini menghambat para siswa/i dalam menyelesaikan latihan pemrograman dengan efisien. Selain itu, meskipun Python dikenal sebagai bahasa pemrograman yang mudah dipelajari, siswa/i tetap memerlukan waktu untuk memahami dan menguasainya, sehingga mereka memerlukan waktu untuk dalam berpikir secara logis dan algoritmik dalam menyusun kode program yang benar.

Dari saran/masukan yang diberikan oleh para siswa/i SMA Dharma Bakti Lubuk Pakam terhadap pelatihan ini, beberapa siswa/i menyatakan bahwa pelatihan ini memiliki kualitas yang sangat bagus, penjelasan materi yang sangat baik dan mudah dimengerti, serta memberikan manfaat yang besar bagi siswa/i dalam pengenalan python, khususnya bagi para siswa/i yang ingin melanjutkan pendidikan ke jenjang pendidikan tinggi yang berbasis teknologi seperti jurusan ilmu komputer. Selain itu, beberapa siswa/i menyatakan bahwa instruktur yang membawakan pelatihan ini sudah sangat baik dan ramah dalam berinteraksi, serta memberikan pelayanan yang sangat bagus. Akan tetapi, beberapa siswa/i menyatakan bahwa durasi pelatihan yang diberikan sangat singkat dengan materi yang cukup banyak, sehingga mengakibatkan beberapa siswa/i kesulitan dalam memahami dan menguasai materi.

Pelatihan ini memberikan dampak positif yang signifikan bagi siswa/i maupun sekolah. Dari perspektif siswa/i, kegiatan ini meningkatkan kesadaran para siswa/i terhadap pentingnya pemrograman dalam dunia digital saat ini. Beberapa siswa/i yang sebelumnya tidak memiliki pengalaman dalam pemrograman menjadi tertarik untuk mendalami pemrograman lebih lanjut. Hal ini terlihat dari hasil *post-test*, dimana sebagian besar siswa/i menyatakan bahwa pelatihan ini memberikan wawasan baru dan menumbuhkan minat mereka dalam bidang teknologi informasi. Dari perspektif sekolah, kegiatan ini berkontribusi dalam memperkuat transformasi digital di lingkungan pendidikan. SMA Dharma Bakti Lubuk Pakam kini memiliki referensi baru dalam mengembangkan kurikulum berbasis teknologi, khususnya di bidang pemrograman. Kegiatan ini juga memperlihatkan bahwa terdapat potensi bagi sekolah untuk menjalin kerjasama lebih lanjut dengan perguruan tinggi atau institusi lain dalam menyelenggarakan pelatihan serupa. Selain itu, dampak jangka panjang dari kegiatan ini dapat terlihat dalam bentuk peningkatan kesiapan siswa/i dalam menghadapi dunia kerja dan pendidikan tinggi. Dengan adanya pelatihan ini, siswa/i memiliki dasar yang lebih kuat dalam memahami konsep pemrograman, yang nantinya dapat membantu mereka dalam melanjutkan studi ke bidang teknologi atau berkarir di industri yang berbasis teknologi informasi.

D. PENUTUP

Simpulan

Pelatihan pengenalan pemrograman komputer menggunakan Python yang dilaksanakan bagi siswa/i SMA Dharma Bakti Lubuk Pakam telah memberikan dampak positif dalam meningkatkan pemahaman siswa/i terhadap konsep dasar pemrograman. Hasil *pre-test* menunjukkan rata-rata pemahaman awal siswa/i berada pada skala 1,94, meningkat menjadi rata-rata skala 3,60 setelah pelatihan berdasarkan hasil *post-test*, mencerminkan terjadi peningkatan sebesar 85,42%. Evaluasi tingkat penguasaan menunjukkan bahwa sebanyak 26,67% siswa/i menguasai materi dengan baik dan sebanyak 16,66% cukup menguasai materi. Namun, masih terdapat 56,67% siswa/i yang belum menguasai materi secara optimal, yang kemungkinan besar disebabkan oleh keterbatasan durasi pelatihan. Umpan balik dari siswa/i mengindikasikan bahwa pelatihan ini berhasil memberikan pengalaman yang positif, dengan fasilitas laboratorium Universitas Mikroskil yang sangat mendukung, materi yang relevan, serta instruktur yang interaktif dan kompeten.

Saran

Mengingat masih banyak siswa/i yang mengalami kesulitan dalam memahami materi akibat keterbatasan waktu, disarankan agar durasi pelatihan diperpanjang atau dilakukan dalam beberapa sesi agar siswa/i memiliki lebih banyak waktu untuk berlatih dan memahami materi pelatihan secara mendalam. Selain itu, pelatihan serupa dapat diperluas ke sekolah-sekolah lain untuk memberikan kesempatan yang lebih luas bagi siswa/i dalam meningkatkan keterampilan di bidang Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK), sekaligus mendorong perkembangan transformasi teknologi di dalam lingkungan pendidikan menengah.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih atas dukungan dana Hibah Pengabdian kepada Masyarakat yang diberikan oleh Universitas Mikroskil dengan Nomor Kontrak 2694/UM.348/FI/06/PM/2024. Tim Pengabdian kepada Masyarakat juga ingin menyampaikan terima kasih kepada SMA Dharma Bakti Lubuk Pakam dan para peserta yang telah berpartisipasi aktif dalam kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini.

E. DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, W. A., Lestari, D. A., Apriansyah, M. R., Rahardjo, C., & Azhari, D. R. (2024). Meningkatkan Literasi TIK bagi Guru SD Labschool UPI Serang melalui Pelatihan Pemrograman Scratch. *Jurnal Komunitas : Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 6(2), 283–289. <https://doi.org/10.31334/jks.v6i2.1939>
- Fadlullah, A., Sari, A. M., Wahdana, Nabil, F. M., Chomariah, D. S., Ambarwati, W., & Irfan, M. (2024). Edukasi Teknologi dan Literasi Digital kepada Siswa SMP Negeri 12 Tarakan. *JURPIKAT (Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat)*, 5(2), 509–523. <https://doi.org/10.37339/jurpikat.v5i2.1574>
- Fajrizal, Handayani, S., & Taslim. (2024). Pelatihan Pemrograman Python dengan Google Colab Bagi Siswa SMK Inovasi Riau. *J-COSCIS : Journal of Computer Science Community Service*, 4(2), 133–141. <https://doi.org/10.31849/jcscis.v4i2.19106>
- Furqon, M. A., Hidayat, M. A., Pandunata, P., Zarkasi, M., Nurdiansyah, Y., & Leba, K. (2024). Pelatihan Pemrograman Visual Kodular Bagi Siswa SMPS Mitra Patrang Jember. *ABDIFORMATIKA Jurnal Pengabdian Masyarakat Informatika*, 4(1), 9–16. <https://doi.org/10.59395/abdiformatika.v4i1.211>
- Istiqomah, N., & Novika, F. (2024). Pengenalan Coding Membuat Game pada Siswa Sekolah Dasar menggunakan Scratch. *JURPIKAT (Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat)*, 5(3), 925–938. <https://doi.org/10.37339/jurpikat.v5i3.1827>
- Kelvin, Sinaga, F. M., Kurniawan, H., Winardi, S., & Saragih, Y. M. (2024). Membangun Fondasi Pemrograman dengan Python pada SMA Swasta Methodist Tanjung Morawa. *Dst*, 4(2), 72–76. <https://doi.org/10.47709/dst.v4i2.4875>
- Khairudin. (2024). Pengenalan Bahasa Pemrograman Python untuk Meningkatkan Kompetensi Yatim Piatu RW 01 Kelurahan Panunggan Kec Pinang. *Praxis: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(3), 36–43.
- McKinsey. (2022). <https://rimbanusa.id/mckinsey-indonesia-butuh-ratusan-ribu-talenta-digital-per-tahun/>
- Megawan, S., Lestari, W. S., & Tanti. (2024). Pelatihan Pemrograman Dasar Menggunakan Bahasa Python Pada SMK Methodist Tanjung Morawa. *RESWARA: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 5(1), 49–55. <https://doi.org/10.46576/rjpkm.v5i1.3648>
- Mulyani, A., Zahra, L. N., Choerunisa, A., Nugroho, S., Romadan, M. R., Nursaidah, S., Halim, M. A. F., Ependi, N., Kurniawan, I. H., Yusuf, N. M., Solahudin, M. H., Mubarak, I., Khoiriyah, F. M., Rahmawan, M. K., Fauzi, R. A., Nurusyam, M. A., Sulaeman, G. F., Fauzan, M. F., Rais, A. M., ... Saripudin. (2024). Pengembangan Kapasitas Digital Siswa SMP Negri 1 Cilawu Melalui Program Pelatihan Software Dan Pemograman Dasar. *Jurnal Pkm Miftek*, 5(2), 1–7.
- Oktarin, I. B., & Saputri, M. E. E. (2024). Sosialisasi Literasi Digital Sebagai Langkah Transformasi Pendidikan di Sekolah Dasar. *Jurnal Pengabdian Dan Inovasi Pendidikan*, 1(1), 24–32.
- Prafitasari, A. N., Kurniawati, L. S., & Hasanah, N. (2024). Penguatan Profil Pelajar Pancasila: Pelatihan Coding Game pada Siswa SMA Negeri 5 Jember. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Nusantara*, 5(2), 2035–2042. <https://doi.org/10.55338/jpkmn.v5i2.3169>
- Rachmawati, H., Yulina, S., & Muslim, I. (2024). Pelatihan Pemrograman Dasar Python pada SMKN 7 Pekanbaru. *JITER-PM (Jurnal Inovasi Terapan - Pengabdian Masyarakat)*, 2(2), 18–23. <https://doi.org/10.35143/jiter-pm.v2i2.6231>
- Ramadhan, M. H., & Leman, D. (2024). Implementasi Logika Dengan Pemrograman Java Netbeans 7.0. *ULINA: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(1), 1–8. <https://doi.org/10.58918/ulina.v2i1.222>
- Resnawati, Fadjryani, Mardi, A. Bin, Najar, A. M., Abu, M., & Puspita, J. W. (2024). Pelatihan dan Pendampingan Pemrograman Python Dalam Meningkatkan Kompetensi Siswa SMKN 5 Palu. *Jurnal Pengabdian Farmasi dan Sains*, 2(2), 6–12. <https://doi.org/10.22487/jpsf.2024.v2.i2.16879>

Rio, Fadli, M., & Abdiansyah. (2024). Pengenalan dan Pelatihan Algoritma Pemrograman Menggunakan Aplikasi Scratch Untuk Siswa SMP Kota Lubuklinggau. *Madaniya*, 5(4), 2319–2327. <https://doi.org/10.25299/jmpip.2023.11966>

Stackoverflow. (2024). <https://stackoverflow.blog/2024/08/06/2024-developer-survey>

The Future of Jobs Report 2023. (2023). <https://www.weforum.org/publications/the-future-of-jobs-report-2023/in-full/4-skills-outlook>

Universitas Mikroskil. (2023). www.mikroskil.ac.id

Wiryajati, I. K., Alhabsyi, D., & Budiman, D. F. (2024). Peningkatan Literasi Teknologi Melalui Sosialisasi dan Pelatihan Pemrograman Arduino di SMPN 6 Mataram. *Jurnal Bakti Nusa*, V(2), 56–62.