



Jurnal Pengabdian Farmasi dan Sains (JPFS)
Vol. 02 No.02 (April 2024)
E-ISSN : 3046-8892
<https://bestjournal.untad.ac.id/index.php/JPFS>



PELATIHAN DAN PENDAMPINGAN PEMROGRAMAN PYTHON DALAM MENINGKATKAN KOMPETENSI SISWA SMKN 5 PALU

Resnawati^{1*}, Fadjryani², Aan Bin Mardi¹, Abdul Mahatir Najar¹, Maulidyani Abu¹, Juni Wijayanti Puspita¹

¹Program Studi Matematika, Fakultas MIPA Universitas Tadulako, Palu

²Program Studi Statistik, Fakultas MIPA Universitas Tadulako, Palu

*E-mail: r35n4w4t1@yahoo.com

Riwayat Artikel:

Dikirim : 13 Desember 2023

Direvisi : 27 Februari 2024

Diterima : 30 April 2024

Sitasi :

Resnawati *et al.*, 2024.

Pelatihan dan Pendampingan Pemrograman Python Dalam Meningkatkan Kompetensi Siswa SMKN 5 Palu. *Jurnal Pengabdian Farmasi dan Sains*. Volume 02, Nomor 02, April 2024.

ABSTRACT

Python programming is a multipurpose interpretive programming language with a design philosophy that focuses on code readability. Python is a language that combines capabilities with very clear code syntax and is equipped with the functionality of a large and comprehensive standard library. Python supports multiple programming paradigms. One of the features available in Python is that it is a dynamic programming language equipped with automatic memory management. This Community Service Activity was carried out by providing training material starting from a basic introduction to the Python programming language, basic rules for writing Python syntax, an introduction to variables and data types in Python, operators in Python, and learning structures and functions in Python. The mentoring process was also carried out to provide direct experience to students. This activity went well and received appreciation from the school, and the students hope that this activity can be continued so that students are able to apply Python programming well.

Keywords : *Programming, python, workshop, accompaniment, SMKN 5 Palu*

ABSTRAK

Pemrograman python merupakan salah satu bahasa pemrograman interpretatif multiguna dengan filosofi perancangan yang berfokus pada tingkat keterbacaan kode. Python merupakan bahasa yang menggabungkan kapabilitas, kemampuan, dengan sintaksis kode yang sangat jelas, dan dilengkapi dengan fungsionalitas pustaka standar yang besar serta komprehensif. Python mendukung multi paradigma pemrograman. Salah satunya yang tersedia pada python adalah sebagai bahasa pemrograman dinamis yang dilengkapi dengan manajemen memori otomatis. Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) ini dilaksanakan dengan memberikan materi pelatihan yang mulai dari pengenalan dasar bahasa pemrograman Python, aturan dasar penulisan sintaks Python, pengenalan variabel dan tipe data di Python, operator di Python sampai pada pembelajaran struktur serta fungsi di Python. Proses pendampingan juga dilaksanakan untuk memberikan

pengalaman secara langsung kepada para siswa. Kegiatan ini berlangsung dengan baik dan mendapat apresiasi dari pihak sekolah serta para siswa berharap agar kegiatan ini bisa dilanjutkan agar siswa mampu mengaplikasikan pemrograman python dengan baik

Kata kunci : Pemrograman, python, pelatihan, pendampingan, SMKN 5 Palu

PENDAHULUAN

Perubahan-perubahan yang sangat cepat dan mengakibatkan pergeseran geliat ekonomi semakin ramai dibahas yang kemudian dikenal dengan istilah disruptive economy dan disruptive innovation. *Disruptive economy*, sebenarnya bukanlah hal yang baru. Revolusi industri adalah disruptive economy yang menggeser ekonomi dari berbasis pertanian ke industri manufaktur; lalu revolusi digital menggeser perkonomian industri manufaktur ke pelayanan digital. Inovasi dalam informasi dan disruptive technologies lainnya cenderung meningkatkan produktivitas dengan mengganti pekerja yang ada, daripada menciptakan produk baru yang membutuhkan lebih banyak tenaga kerja untuk menghasilkannya (World Economic Forum, 2023).

Disrupsi yang saat ini dibahas adalah pergeseran karena revolusi internet, yang sering diartisempitkan pada revolusi Big Data. Untuk mengejar ketinggalan akibat revolusi industri maupun digital, suatu bangsa bisa dengan cara cepat melakukan loncatan dengan mengirim mahasiswa belajar ke luar negeri atau membiarkan bangsa lain yang lebih maju mendirikan Perguruan Tinggi yang sudah siap untuk era industri dan digital.

Perhatian khusus pada pendidikan tinggi bisa dilakukan untuk menghadapi ketinggalan revolusi industri dan digital, karena sistem pendidikan dasar dan menengah pada saatnya akan mengejar ketinggalan sudah disiapkan dengan ilmu-ilmu dasar yang dibutuhkan yaitu matematika, bahasa dan sains. Untuk menghadapi revolusi internet, negara sebesar Amerika Serikat masih melakukan gerakan perubahan pada sistem pendidikan dasar dan menengah. Hal ini dilakukan untuk menyiapkan sumber daya manusia yang dibutuhkan dalam mendukung era internet dan menyongsong eraera baru lainnya yang akan segera menyusul era internet ini. Pertumbuhan penggunaan internet terus meningkat di seluruh dunia, dengan jumlah pengguna global meningkat lebih dari 80% dari tahun 2012 (We Are Social, LTD, 2023).

Revolusi Internet pada akhir abad 20 serta kondisi pasca pandemi dimana banyak kegiatan dilaksanakan secara online, mengharuskan setiap siswa juga mempunyai kesempatan belajar tentang dasar-dasar pemrograman, algoritma, bagaimana membuat program komputer, bagaimana internet bekerja. Harapannya adalah dengan pengetahuan dan kemampuan yang dimiliki terkait pemrograman ini dapat menjadi pertimbangan bagi sebuah perusahaan untuk menerimanya bekerja sebagai karyawan (Mulya & Primarta, 2020).

Python adalah bahasa pemrograman interpretatif multiguna dengan filosofi perancangan yang berfokus pada tingkat keterbacaan kode. Python diklaim sebagai bahasa yang menggabungkan kapabilitas, kemampuan, dengan sintaksis kode yang sangat jelas, dan dilengkapi dengan fungsionalitas pustaka standar yang besar serta komprehensif. Python juga didukung oleh komunitas yang besar. Python mendukung multi paradigma pemrograman, utamanya; namun tidak dibatasi; pada pemrograman berorientasi objek, pemrograman imperatif, dan pemrograman fungsional. Salah satu fitur yang tersediapada python adalah sebagai bahasa pemrograman dinamis yang dilengkapi dengan manajemen memori otomatis. Seperti halnya pada bahasapemrograman dinamislainnya, pythonumumnya digunakan sebagai bahasa script meski pada praktiknya penggunaan bahasaini lebihluas mencakup konteks pemanfaatan yang umumnya tidak dilakukan dengan menggunakan bahasa script. Python dapat digunakan untuk berbagai keperluan pengembangan perangkat lunak dan dapat berjalan di berbagai platform sistem operasi. Bahasa ini menjadi sangat populer, karena banyak sistem berbasis Internet of Things menggunakan bahasa ini. Terdapat berbagai macam board yang menggunakan bahasa pemrograman ini sebagai basisnya untuk menjalankan sistem *Internet of Things*, termasuk di dalamnya adalah Raspberry Pi (Sukindar, 2016). Tujuan program pengabdian kepada masyarakat ini adalah memberikan **pembekalan pemahaman** dasar pemrograman python yang sangat berguna bagi siswa-siswi untuk menumbuhkan kemampuan pemecahan masalah, logika dan kreativitas, dalam bentuk **pelatihan** pemrograman python yang bertujuan meningkatkan keterampilan dan keahlian digital bagi siswa SMKN 5 Palu serta **pendampingan** pemrograman python tingkat dasar bagi siswa SMKN 5 Palu yang bertujuan agar siswa mahir menggunakan program python.

METODE PELAKSANAAN

Sasaran, tempat dan waktu PKM

Sasaran kegiatan pengabdian ini adalah siswa SMKN 5 Palu yang dilaksanakan di ruang laboratorium komputer SMKN 5 Palu pada 5 Agustus 2023.

Metode PKM yang digunakan

Metode kegiatan pengabdian ini adalah berupa pembelajaran siswa-siswi berupa pelatihan dan pendampingan. Pelatihan dan pendampingan dilakukan dengan pemberian materi tentang dasar-dasar pemrograman python. Materi pemrograman python yang akan dibahas yaitu :

1. Pengenalan bahasa pemrograman python
Pada bagian ini akan dijelaskan tentang definisi, contoh serta manfaat dari pemrograman python
2. Persiapan pemrograman python di windows
Bagian ini akan dijelaskan cara instalasi python pada windows.
3. Aturan dasar penulisan sintaks python
Bagian ini menjelaskan tentang 5 aturan penulisan pada sintaks pemrograman python
4. Pengenalan variabel dan tipe data di python
Pada bagian ini akan dijelaskan definisi variabel, aturan penulisan variabel, cara membuat dan menghapus variabel serta jenis-jenis data dalam python
5. Fungsi input dan output di python
Input adalah masukan yang akan diberikan ke program, kemudian program akan memprosesnya dan menampilkan hasil outputnya. Input, proses dan output ini merupakan inti dari semua program komputer.
6. Operator di python
Enam operator di python akan dijelaskan di bagian ini. Keenam operator tersebut adalah operator aritmatika, operator perbandingan/relasi, operator penugasan, operator logika, operator bitwise, dan operator ternary.
7. Percabangan di python
Percabangan merupakan gambaran alur program yang bercabang. Pada flowchart, logika “jika..maka” digambarkan dalam bentuk cabang. Manfaatnya untuk membuat program berpikir dan menentukan tindakan sesuai dengan logika/kondisi yang kita berikan.
8. Perulangan di python
Perulangan dalam bahasa pemrograman berfungsi menyuruh komputer melakukan sesuatu secara berulang-ulang. Terdapat dua jenis perulangan dalam bahasa pemrograman python, yaitu perulangan dengan for dan while.
9. Struktur data list
List merupakan struktur data pada python yang mampu menyimpan lebih dari satu data, seperti array. Bagian ini menjelaskan cara membuat, mengisi, mengambil nilai list, menambah dan menghapus list, serta operasi pada list dan list multi dimensi.
10. Struktur data tuple
Tuple dalam python adalah struktur data yang digunakan untuk menyimpan sekumpulan data. Tuple bersifat immutable, artinya isi tuple tidak bisa kita ubah dan hapus namun dapat kita isi dengan berbagai macam nilai dan objek. Di bagian ini, akan dijelaskan cara membuat tuple, mengakses tuple, slicing nilai tuple, cara mengambil panjang tuple, nested tuple dan unpacking sequence.
11. Struktur data dictionary
Dictionary adalah struktur data yang bentuknya seperti kamus. Ada kata kunci kemudian ada nilainya. Kata kunci harus unik, sedangkan nilai boleh diisi dengan apa saja. Dictionary juga dikenal dengan sebutan asosiatif array.
12. Fungsi di python
Pada pembuatan program yang kompleks dan memiliki banyak fitur, kita harus menggunakan fungsi. Dengan fungsi, kita dapat memecah program besar menjadi sub program yang lebih sederhana.
13. Fungsi lambda di python
Lambda python adalah kata kunci yang digunakan untuk menangani fungsi anonim atau fungsi yang tidak memiliki nama. Fungsi yang tidak memiliki nama (anonim) adalah fungsi kecil dan terbatas yang memiliki tidak lebih dari satu baris. Sama seperti fungsi normal, fungsi lambda dapat memiliki banyak argumen dengan satu ekspresi.

Tahapan Kegiatan

Kegiatan diawali dengan sambutan yang diberikan oleh Tim Pengabdian dan perwakilan pihak sekolah, kemudian dilanjutkan dengan pemberian materi pelatihan. Pelatihan dilaksanakan dengan metode ceramah dan dilanjutkan dengan tanya jawab. Di awal pelatihan, para siswa diajar untuk melakukan instalasi program python pada komputer dan laptop yang tersedia. Dalam pelaksanaannya, ada beberapa siswa yang mengalami kesulitan dalam menginstall sehingga membutuhkan pendampingan dari tim pengabdian. Setelah terinstall, pemateri selanjutnya menjelaskan gambaran umum pemrograman python

yang dilanjutkan dengan penjelasan mengenai cara penulisan sintaks program python. Selanjutnya, pemateri juga menjelaskan tipe data, perulangan, struktur data hingga aplikasi sederhana yang dibuat menggunakan pemrograman python. Selanjutnya kegiatan dilanjutkan dengan pendampingan kepada para siswa membuat

program sederhana secara mandiri. Keterbatasan jumlah komputer dan laptop mengakibatkan para siswa harus bekerja secara berkelompok selama pelatihan berlangsung.

Pengukuran Keberhasilan Kegiatan

Tim pengabdian melaksanakan evaluasi untuk mengukur tingkat pemahaman siswa terhadap dasar pemrograman python yang telah disampaikan. Evaluasi dilaksanakan secara dua tahap yakni pre-test dan post-test. Pre test dilakukan untuk melihat pengetahuan awal siswa tentang pemrograman python. Sedangkan post test dilakukan setelah siswa mendapatkan pelatihan. Progres peningkatan kompetensi peserta diukur dengan membandingkan hasil pretest yang telah dilaksanakan sebelum kegiatan pelatihan dengan hasil posttest yang dilaksanakan setelah kegiatan pelatihan.

HASIL

Kegiatan pengabdian ini dilakukan melalui beberapa tahap sebagai berikut :

▪ Tahap 1

Tim pengabdian melaksanakan analisis kebutuhan dengan melakukan koordinasi dengan kepala sekolah SMKN 5 Palu yang dilaksanakan di ruang kerja Kepala Sekolah SMKN 5 Palu pada tanggal 20 Juli 2023. Pada kegiatan tersebut disepakati mengenai peserta, ruang pelaksanaan kegiatan serta waktu pelaksanaan kegiatan PKM. Selanjutnya tim pengabdian melaksanakan koordinasi internal untuk mempersiapkan materi pelatihan, sarana dan prasarana kegiatan. Pada tahap ini dilakukan analisis kebutuhan, koordinasi dengan mitra untuk menyampaikan maksud dan tujuan pengabdian masyarakat. Selanjutnya melakukan persiapan materi pelatihan, serta sarana dan prasarana kegiatan.

▪ Tahap 2

Konsolidasi dilakukan oleh tim pengabdian dengan pihak sekolah untuk merealisasikan kegiatan PKM yang telah disepakati sebelumnya. Selanjutnya, kegiatan PKM diselenggarakan pada hari Sabtu, 5 Agustus 2023 bertempat di ruang laboratorium komputer SMKN5 Palu. Kegiatan ini dihadiri oleh Tim pengabdian sebanyak 3 orang termasuk mahasiswa, 3 orang guru yang merupakan kepala Laboratorium, staf pengajar serta tenaga administrasi serta 25 siswa jurusan TKJ SMKN 5 Palu.

▪ Tahap 3

Pada tahap ini siswa diberikan materi pelatihan. Pelatihan dilaksanakan dengan metode ceramah dan dilanjutkan dengan tanya jawab. Di awal pelatihan, para siswa diajar untuk melakukan instalasi program python pada komputer dan laptop yang tersedia. Dalam pelaksanaannya, ada beberapa siswa yang mengalami kesulitan dalam menginstall sehingga membutuhkan pendampingan dari tim pengabdian. Setelah terinstall, pemateri selanjutnya menjelaskan gambaran umum pemrograman python yang dilanjutkan dengan penjelasan mengenai cara penulisan sintaks program python. Selanjutnya, pemateri juga menjelaskan tipe data, perulangan, struktur data hingga aplikasi sederhana yang dibuat menggunakan pemrograman python.



Gambar 1. Pemberian Materi Pelatihan

Selanjutnya kegiatan dilanjutkan dengan pendampingan kepada para siswa membuat program sederhana secara mandiri. Keterbatasan jumlah komputer dan laptop mengakibatkan para siswa harus bekerja secara berkelompok selama pelatihan berlangsung. Namun secara umum, kegiatan berlangsung dengan baik.



Gambar 2. Pendampingan Siswa

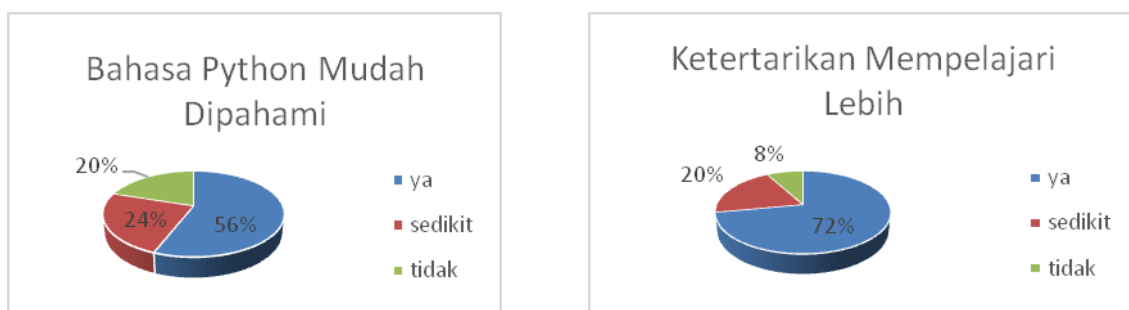
▪ **Tahap 4**

Selanjutnya tim pengabdian melaksanakan evaluasi untuk mengukur tingkat pemahaman siswa terhadap dasar pemrograman python yang telah disampaikan. Evaluasi dilaksanakan secara dua tahap yakni pre-test dan post-test. Pre test dilakukan untuk melihat pengetahuan awal siswa tentang pemrograman python. Dari kuisioner yang diberikan ke para siswa terlihat bahwa dari 25 siswa yang mengikuti pelatihan, 17 orang atau 68% tidak mengenal Bahasa pemrograman python. Meski demikian, 64% dari jumlah keseluruhan siswa tertarik untuk mempelajari Bahasa pemrograman python. Hasil evaluasi pre test dapat dilihat pada gambar 3 berikut.



Gambar 3. Hasil Pre Test Siswa

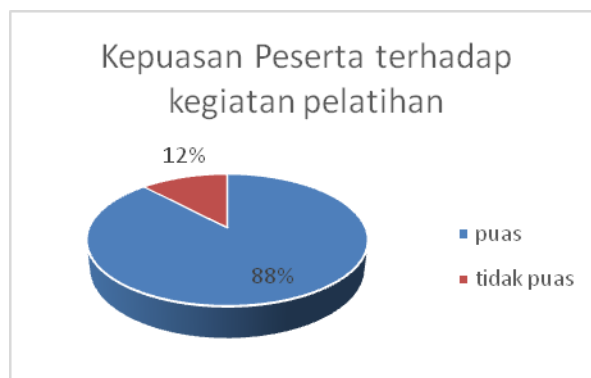
Setelah dilaksanakan kegiatan pengabdian, para siswa kembali dievaluasi terkait pemahaman mereka. Pertanyaan yang diajukan terkait pemahaman dan ketertarikan para peserta terhadap pemrograman python. Hasil post test tersebut dapat dilihat pada gambar 4 berikut.



Gambar 4. Hasil Post Test Siswa

Hasil post test menunjukkan bahwa dari 25 peserta terdapat 14 siswa (56%) yang menyatakan bahwa

Bahasa pemrograman python lebih mudah dipahami, 6 siswa (24%) menyatakan sedikit memahami dan 5 siswa (20%) menyatakan sulit memahami Bahasa pemrograman python. Sementara untuk pertanyaan terkait ketertarikan untuk mempelajari pemrograman python lanjutan, sebanyak 18 siswa (72%) menyatakan tertarik, 5 siswa (20%) menyatakan sedikit tertarik dan 2 siswa (8%) menyatakan tidak tertarik. Pertanyaan terakhir terkait pendapat para siswa terhadap pelaksanaan kegiatan pelatihan dan pendampingan pemrograman python, dapat dilihat pada diagram berikut.



Gambar 5. Kepuasan Peserta Pelatihan

Dari gambar 5 terlihat bahwa dari 25 siswa yang mengikuti kegiatan pengabdian, terdapat 22 siswa (88%) yang merasa puas dengan kegiatan pelatihan dan pendampingan pemrograman python dan 3 siswa (12%) merasa tidak puas. Ketidakpuasan siswa ini bisa jadi terkait dengan kondisi beberapa computer dan laptop yang mengalami kesulitan saat running program python sehingga siswa tersebut tidak maksimal dalam mengikuti kegiatan pelatihan.

PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang diselenggarakan oleh tim Pengabdian mampu diselesaikan dengan baik. Seluruh rangkaian kegiatan sejak persiapan hingga pelaksanaan kegiatan pengabdian yang dilaksanakan menggambarkan kebutuhan yang diperlukan oleh para peserta, yaitu siswa SMKN 2 Palu. Metode pelaksanaan dalam bentuk workshop meningkatkan interaksi antara pemateri dan peserta sehingga komunikasi dua arah dapat terwujud sehingga peserta dapat secara langsung menerapkan materi pelatihan yang disampaikan.

Kendala yang dialami tim pengabdian dan peserta saat pelaksanaan kegiatan adalah kurangnya jumlah komputer yang dapat digunakan saat pelatihan berlangsung. Hal ini sebelumnya telah diantisipasi oleh pihak sekolah dengan mewajibkan para siswa peserta pelatihan agar membawa laptop masing-masing saat pelatihan berlangsung. Namun hal ini juga belum mampu menyelesaikan masalah, dikarenakan spesifikasi laptop dan komputer yang akan digunakan tidak sesuai dengan kebutuhan program python. Akibatnya, jumlah laptop dan komputer yang digunakan tidak sesuai dengan jumlah peserta pelatihan. Hal ini menyebabkan, para siswa harus bergantian menggunakan laptop/komputer yang ada untuk dapat mengaplikasikan materi yang telah disampaikan pemateri.

Berdasarkan hasil evaluasi yang diukur melalui kuesioner, diperoleh perubahan yang signifikan secara kuantitatif. Hal ini terlihat dari adanya perubahan jumlah siswa yang memahami bahasa python dari 32% menjadi 56% setelah diberi pelatihan. Selain itu, jika ditinjau dari ketertarikan para siswa SMKN 5 Palu dalam mempelajari bahasa python juga mengalami jumlah yang signifikan dari 64% menjadi 72%. Hasil lain yang diperoleh adalah kepuasan para siswa terhadap kegiatan pengabdian yang dilaksanakan mencapai 88%. Hal ini menunjukkan materi pelatihan dan aktivitas yang dilakukan selama pelatihan berlangsung mampu dipahami dengan baik oleh peserta pelatihan, meskipun sempat terkendala oleh perangkat yang jumlahnya tidak sesuai dengan jumlah peserta pelatihan.

KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang diselenggarakan oleh tim Pengabdian mampu diselesaikan dengan baik. Seluruh rangkaian kegiatan sejak persiapan hingga pelaksanaan kegiatan pengabdian yang dilaksanakan menggambarkan kebutuhan yang diperlukan oleh para peserta, yaitu siswa SMKN 2 Palu. Metode pelaksanaan dalam bentuk workshop meningkatkan interaksi antara pemateri dan peserta sehingga komunikasi dua arah dapat terwujud sehingga peserta dapat secara langsung menerapkan materi pelatihan yang disampaikan.

Kendala yang dialami tim pengabdian dan peserta saat pelaksanaan kegiatan adalah kurangnya jumlah komputer yang dapat digunakan saat pelatihan berlangsung. Hal ini sebelumnya telah diantisipasi oleh pihak sekolah dengan mewajibkan para siswa peserta pelatihan agar membawa laptop masing-masing saat pelatihan berlangsung. Namun hal ini juga belum mampu menyelesaikan masalah, dikarenakan spesifikasi laptop dan komputer yang akan digunakan tidak sesuai dengan kebutuhan program python. Akibatnya, jumlah laptop dan komputer yang digunakan tidak sesuai dengan jumlah peserta pelatihan. Hal ini menyebabkan, para siswa harus bergantian menggunakan laptop/komputer yang ada untuk dapat mengaplikasikan materi yang telah disampaikan pemateri.

Berdasarkan hasil evaluasi yang diukur melalui kuesioner, diperoleh perubahan yang signifikan secara kuantitatif. Hal ini terlihat dari adanya perubahan jumlah siswa yang memahami bahasa python dari 32% menjadi 56% setelah diberi pelatihan. Selain itu, jika ditinjau dari ketertarikan para siswa SMKN 5 Palu dalam mempelajari bahasa python juga mengalami jumlah yang signifikan dari 64% menjadi 72%. Hasil lain yang diperoleh adalah kepuasan para siswa terhadap kegiatan pengabdian yang dilaksanakan mencapai 88%. Hal ini menunjukkan materi pelatihan dan aktivitas yang dilakukan selama pelatihan berlangsung mampu dipahami dengan baik oleh peserta pelatihan, meskipun sempat terkendala oleh perangkat yang jumlahnya tidak sesuai dengan jumlah peserta pelatihan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada Fakultas MIPA Universitas Tadulako Tahun Anggaran 2023 melalui Perjanjian Penugasan Pelaksanaan Program Pengabdian Kepada Masyarakat Nomor :1198h/UN28.2/PL/2023 Tanggal 26 Mei 2023

DAFTAR PUSTAKA

- Csizmadia, A. (2017, November 13). . *Computational Thinking: A Guide for Teachers*. Retrieved from <http://community.computingschool.org.uk/files/8550/original.pdf>
- Mulya, M., & Primarta, R. (2020). Pelatihan Algoritma dan Pemrogram Dasar Dengan Bahasa Pemrograman Java Untuk Siswa SMA Muhammadiyah I Palembang. *Jurnal Pengabdian Sriwijaya*, 8(2), 1091-1097.
- Sukindar. (2016, Oktober). *Kelebihan Bahasa Pemrograman Python*. Retrieved from [teknojurnal.com: https://teknojurnal.com/kelebihan-bahasa-pemrograman-python](https://teknojurnal.com/kelebihan-bahasa-pemrograman-python)
- We Are Social, LTD. (2023, Februari 13). *special reports*. Retrieved from [wearesocial.com: https://wearesocial.com/special-reports/digital-in-2017-global-overview](https://wearesocial.com/special-reports/digital-in-2017-global-overview)
- World Economic Forum. (2023, Februari 13). *www3.weforum.org*. Retrieved from http://www3.weforum.org/docs/39655_CREATIVE-DISRUPTION.pdf