

Algorithm and Data Structure Education to Improve Computational Thinking Skills Among MAS Students

Farhan Syarif Hidayah

Edukasi Algoritma dan Struktur Data untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Komputasional Siswa MAS

Farhan Syarif Hidayah

Nurul Afni^{*1}, Puji Chairu Sabila², Yola Permata Bunda³, Siti Agus Kartini⁴, Richard Parlindungan Simanjuntak⁵, Muhammad Fauzi⁶, Asep Supriyanto⁷, Satria Riki Mustafa⁸

^{1,2,3,4,5,6}Universitas Tjut Nyak Dhien, Medan, Indonesia

^{7,8}Universitas Pasir Pengaraian, Rokan Hulu, Indonesia

E-mail: nurul@utnd.ac.id¹

Abstract

Students' limited knowledge of algorithms and data structures is one of the obstacles to developing computational thinking skills as the foundation for learning programming. This community service activity aims to improve the knowledge and computational thinking skills of students at MAS Farhan Syarif Hidayah through education on algorithms and data structures. The implementation methods included presenting material, interactive discussions, demonstrations, exercises in designing simple algorithms, and evaluation using pre-test and post-test instruments. The activity was attended by 35 students in grades 11 and 12. The evaluation data were analyzed using comparative descriptive analysis by comparing the average scores and achievement percentages of participants before and after the activity. The results showed that the participants' average score increased from 58.4 on the pre-test to 84.6 on the post-test, while the percentage of students achieving the "good" category rose from 20.0% to 88.6%. In addition, observations during the activity revealed an increase in student participation, logical thinking skills, and interest in computer science learning. Thus, education on algorithms and data structures is effective in improving students' knowledge and computational thinking skills and has the potential to serve as a strategy for strengthening computational literacy at the Madrasah Aliyah level.

Keywords: Algorithms, Data Structures, Education, Computational Literacy.

Abstrak

Rendahnya pengetahuan siswa mengenai algoritma dan struktur data menjadi salah satu kendala dalam mengembangkan kemampuan berpikir komputasional sebagai dasar pembelajaran pemrograman. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan dan kemampuan berpikir komputasional siswa MAS Farhan Syarif Hidayah melalui edukasi algoritma dan struktur data. Metode pelaksanaan meliputi penyampaian materi, diskusi interaktif, demonstrasi, latihan penyusunan algoritma sederhana, serta evaluasi menggunakan instrumen pre-test dan post-test. Kegiatan diikuti oleh 35 siswa kelas XI dan XII. Data hasil evaluasi dianalisis menggunakan analisis deskriptif komparatif dengan membandingkan skor rata-rata dan persentase capaian peserta sebelum dan sesudah kegiatan. Hasil menunjukkan bahwa rata-rata nilai peserta meningkat dari 58,4 pada pre-test menjadi 84,6 pada post-test, sedangkan persentase siswa yang mencapai kategori baik meningkat dari 20,0% menjadi 88,6%. Selain itu, hasil observasi selama kegiatan menunjukkan peningkatan partisipasi, kemampuan berpikir logis, serta minat siswa terhadap pembelajaran informatika. Dengan demikian, edukasi algoritma dan struktur data efektif dalam meningkatkan pengetahuan dan kemampuan berpikir komputasional siswa serta berpotensi menjadi salah satu strategi untuk memperkuat literasi komputasi di tingkat Madrasah Aliyah.

Kata kunci: Algoritma, Struktur Data, Edukasi, Literasi Komputasi.

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi pada era transformasi digital menuntut peserta didik memiliki kompetensi berpikir komputasional sebagai salah satu keterampilan abad ke - 21 kemampuan tersebut tidak hanya diperlukan bagi mahasiswa dibidang komputasi (Ariq et al., 2025), tetapi juga penting diperkenalkan sejak jenjang Pendidikan menengah agar siswa memiliki

kemampuan berpikir logis, sistematis, analitis, dan mampu menyelesaikan masalah secara terstruktur. Salah satu materi fundamental yang mendukung terbentuknya kemampuan tersebut adalah algoritma dan struktur data. Berpikir komputasional (CT) adalah kemampuan mental untuk menerapkan konsep dan penalaran yang khas dari komputasi dan ilmu komputer untuk memecahkan masalah (Montuori et al., 2024). Algoritma adalah kumpulan langkah-langkah terstruktur dan sistematis yang digunakan untuk menyelesaikan suatu masalah atau mencapai tujuan tertentu. Algoritma harus logis, disusun secara sistematis, dan dapat diterapkan untuk menghasilkan input tertentu dan output yang diinginkan (Diasri et al., 2025). Penguasaan konsep tersebut menjadi landasan dalam pembelajaran pemrograman, pengembangan perangkat lunak, kecerdasan buatan, analisis data, maupun bidang teknologi informasi lainnya. pemrograman dasar berperan sebagai sarana implementasi logika tersebut dalam bentuk instruksi komputer yang dapat dijalankan. Integrasi keduanya terbukti meningkatkan kapabilitas *problem-solving* hingga 30% dan efisiensi pemrosesan permasalahan kompleks hingga 25% melalui platform visual seperti Scratch (Nisa et al., 2026)

Meskipun memiliki peranan yang sangat penting, pengenalan algoritma dan struktur data pada Tingkat sekolah menengah, khususnya Madrasah Aliyah, masih relative terbatas. Sebagian besar pembelajaran teknologi informasi masih berorientasi pada pengenalan aplikasi perkantoran dan penggunaan perangkat lunak, sehingga siswa belum memperoleh pemahaman yang memadai algoritmik. Kondisi tersebut menyebabkan rendahnya kesiapan siswa dalam menghadapi perguruan tinggi maupun perkembangan dunia kerja yang semakin membutuhkan literasi digital dan kemampuan komputasi.

Kegiatan pengabdian kepada Masyarakat ini dilaksanakan pada siswa MAS syarif Hidayah, sebagi khlayak sasaran. Peserta kegiatan berjumlah 20 siswa yang berasal dari kelas XI. Berdasarkan hasil observasi 80% siswa mengaku belum memahami hubungan algoritma dengan pemrograman komputer, kondisi tersebut menunjukkan bahwa kemampuan awal siswa dalam memahami konsep berpikir algoritmik masih tergolong awal siswa dalam memahami konsep berpikir algoritmik masih tergolong rendah sehingga diperlukan kegiatan edukasi yang terstruktur dan aplikatif.

Dari sisi potensi, sekolah memiliki fasilitas yang cukup mendukung pelaksanaan kegiatan, seperti ruang kelas yang representatif, perangkat komputer yang dapat dimanfaatkan secara bergantian, akses internet, serta antusiasme siswa terhadap bidang teknologi informasi. Selain itu, meningkatnya kebutuhan sumber daya manusia yang memiliki kompetensi digital merupakan peluang bagi sekolah untuk memperkuat literasi komputasi melalui kegiatan edukasi nonformal yang melengkapi pembelajaran di kelas. Potensi tersebut menjadi dasar dalam merancang kegiatan pengabdian yang tidak hanya memberikan pengetahuan konseptual, tetapi juga melatih siswa menyusun algoritma sederhana dan memahami cara kerja beberapa struktur data dasar.

Permasalahn yang dihadapi mitra dapat dirumuskan sebagai berikut : (1) rendahnya pengetahuan siswa mngenai konsep dasar algoritma dan struktur data, (2) belum tersedianya edukasi yang memperkenalkan algoritma sebagai dasar pemrograman secara sistematis, (3) terbatasnya pengalaman siswa dalam menerapkan langkah-langkah penyelesaian masalah menggunakan pendekatan algoritmik, dan (4) masih rendahnya pemahaman siswa mengenai pentingnya algoritma dan struktur data sebgai kompetensi dasar pada bidang teknologi informasi.

Berdasarkan permasalahan tersebut, kegiatan pengabdian ini bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan siswa MAS Farhan Syarif Hidayah mengenai konsep dasar algoritma dan struktur data, memperkenalkan penerapan algoritma dalam kehidupan sehari-hari maupun pemrograman komputer, meningkatkan kemampuan berpikir logis dan sistematis melalui penyelesaian studi kasus sederhana, serta menumbuhkan minat siswa untuk mempelajari ilmu komputer sebagai bekal melanjutkan pendidikan maupun menghadapi tantangan era digital.

Berbagai penelitian menunjukkan bahwa pengenalan pemrograman sejak dini memiliki dampak positif terhadap peningkatan kemampuan berpikir logis dan minat belajar siswa. Salah satu penelitian yang dilakukan oleh Fadhillah et al menunjukkan bahwa pemanfaatan scratch sebagai media pembelajaran visual mampu mempermudah siswa dalam memahami konsep-

konsep dasar algoritma (Kurniawati et al., 2026). Penelitian lain menunjukkan bahwa pelatihan pemrograman berbasis game sederhana mampu meningkatkan motivasi belajar siswa SMP (Lestari et al., 2022). Penelitian yang dilakukan Arifin dan timnya mengembangkan model pembelajaran berbasis untuk pengenalan coding disekolah dasar dan mendapatkan hasil yang signifikan dalam peningkatan hasil belajar (Indonesia et al., 2026). Kemudian pada penelitian Sosialisasi Pengenalan algoritma dan Pemrograman Dasar Pada Siswa-Siswi Madrasah Tsanawiyah Negeri 3 Kota Jambi Perkembangan informasi teknologi yang pesat menuntut peningkatan literasi digital di kalangan pelajar sejak usia dini. Salah satu bentuk literasi tersebut adalah pemahaman dasar tentang algoritma dan pemrograman, yang dapat melatih kemampuan berpikir logis, sistematis, dan kreatif (Andrianti et al., 2025).

Dengan demikian pengabdian ini merupakan hilirisasi hasil penelitian mengenai pembelajaran algoritma, struktur data yang telah banyak dikembangkan dalam bidang pendidikan informatika, melalui pendekatan edukatif yang menggabungkan penyampaian materi diskusi interaktif, Latihan penyusunan algoritma, serta evaluasi melalui pre-test dan post-test diharapkan terjadi peningkatan pengetahuan siswa mengenai algoritma dan struktur data secara signifikan dan kegiatan ini diharapkan dapat menjadi salah satu Upaya nyata dalam memperkuat literasi digital dan kompetensi dasar ilmu komputer pada siswa Madrasah Aliyah Swasta Farhan Syarif Hidayah sebagai bekal menghadapi perkembangan teknologi yang semakin pesat.

2. METODE

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini menggunakan metode edukasi partisipatif yang menggabungkan penyampaian materi, diskusi interaktif, praktik penyusunan algoritma sederhana, serta evaluasi pembelajaran. Sasaran kegiatan adalah 35 siswa kelas XI dan XII MAS Farhan Syarif Hidayah. Kegiatan dilaksanakan selama satu hari dengan durasi ± 4 jam pelajaran dan difasilitasi oleh satu dosen sebagai narasumber utama yang dibantu oleh dua orang anggota tim pengabdian dalam mendampingi pelaksanaan praktik, diskusi, dan evaluasi peserta.

Tahap persiapan diawali dengan observasi lapangan dan wawancara singkat dengan pihak sekolah untuk mengidentifikasi kebutuhan peserta terkait pemahaman algoritma dan struktur data. Selanjutnya dilakukan penyusunan materi, media pembelajaran, serta instrumen evaluasi berupa soal pre-test dan post-test yang terdiri atas 10 soal pilihan ganda dengan tingkat kesulitan yang setara. Instrumen tersebut disusun berdasarkan indikator pemahaman konsep algoritma, struktur data dasar, logika penyelesaian masalah, dan penerapan algoritma dalam kehidupan sehari-hari maupun pemrograman.

Tahap pelaksanaan diawali dengan pemberian pre-test untuk mengukur tingkat pengetahuan awal peserta. Selanjutnya, narasumber menyampaikan materi mengenai konsep dasar algoritma, karakteristik algoritma, jenis-jenis struktur data dasar, serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari dan pemrograman komputer. Penyampaian materi dilakukan melalui presentasi, diskusi interaktif, demonstrasi penyusunan algoritma menggunakan flowchart dan pseudocode, serta latihan penyelesaian studi kasus sederhana secara berkelompok. Pendekatan ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman konseptual sekaligus melatih kemampuan berpikir logis dan sistematis peserta.

Tahap evaluasi dilakukan melalui pemberian post-test dengan tingkat kesulitan yang setara dengan pre-test untuk mengukur peningkatan pengetahuan peserta setelah mengikuti kegiatan. Selain itu, observasi selama kegiatan digunakan untuk menilai partisipasi peserta dalam diskusi, kemampuan menyusun algoritma sederhana, serta keterlibatan dalam menyelesaikan studi kasus. Di akhir kegiatan, peserta juga mengisi angket sebagai bentuk umpan balik terhadap materi, metode penyampaian, dan pelaksanaan kegiatan.

Data hasil pre-test dan post-test dianalisis menggunakan analisis deskriptif komparatif dengan membandingkan nilai rata-rata dan persentase capaian peserta sebelum dan sesudah kegiatan. Tingkat pemahaman peserta diklasifikasikan ke dalam empat kategori, yaitu Sangat Baik (86–100), Baik (76–85), Cukup (60–75), dan Kurang (<60). Keberhasilan kegiatan ditentukan berdasarkan peningkatan nilai rata-rata peserta, meningkatnya persentase peserta yang berada

pada kategori Baik dan Sangat Baik, serta hasil observasi dan angket yang menunjukkan peningkatan partisipasi dan respons positif terhadap kegiatan edukasi

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat dilaksanakan di MAS Farhan Syarif Hidayah dengan melibatkan 35 siswa kelas XI. Kegiatan diawali dengan pre-test, dilanjutkan penyampaian materi, diskusi interaktif, demonstrasi penyusunan algoritma menggunakan *flowchart* dan *pseudocode*, latihan penyelesaian studi kasus sederhana, serta diakhiri dengan post-test dan pengisian angket evaluasi.

Hasil evaluasi menunjukkan adanya peningkatan pengetahuan peserta setelah mengikuti kegiatan. Nilai rata-rata pre-test sebesar 58,4 meningkat menjadi 84,6 pada post-test, atau meningkat sebesar 26,2 poin. Selain itu, jumlah siswa yang mencapai kategori baik meningkat dari 7 siswa (20,0%) menjadi 31 siswa (88,6%). Selama kegiatan, peserta juga menunjukkan partisipasi yang aktif dalam diskusi dan mampu menyusun algoritma sederhana secara lebih sistematis.

Peningkatan tersebut menunjukkan bahwa metode edukasi partisipatif efektif dalam meningkatkan pemahaman siswa mengenai algoritma dan struktur data. Hasil ini sejalan dengan teori computational thinking yang dikemukakan oleh Wing (2006), yang menekankan pentingnya kemampuan berpikir logis dan sistematis dalam menyelesaikan masalah. Temuan ini juga mendukung penelitian Fadhillah dan Maulana (2021) yang menyatakan bahwa pembelajaran algoritma secara interaktif dapat meningkatkan pemahaman konsep pemrograman, serta penelitian Arifin dan Anwar (2022) yang menunjukkan bahwa pembelajaran coding mampu meningkatkan kemampuan berpikir komputasional siswa. Dengan demikian, kegiatan edukasi ini memberikan kontribusi positif dalam memperkuat literasi komputasi sebagai bekal siswa menghadapi perkembangan teknologi digital.

Tabel 1. Judul table Perbandingan Hasil Pre-test dan Post-test

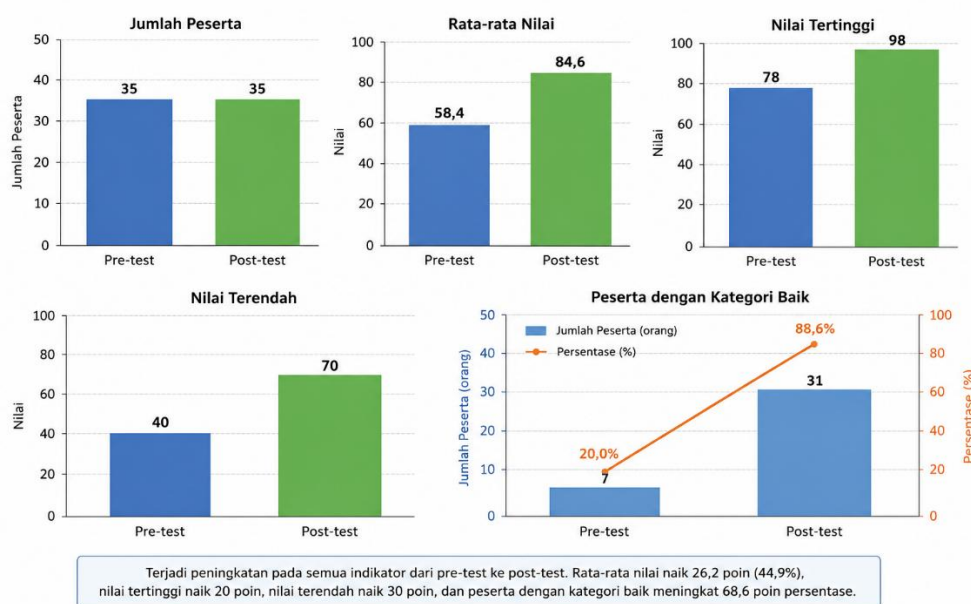
Indikator	Pre-test	Post-test
Jumlah peserta	35	35
Rata-rata Nilai	67	84,5
Nilai Tertinggi	78	90
Nilai Terendah	50	70
Peserta dengan kategori baik	7 (20,0%)	31 (88,6%)

Berdasarkan Tabel 1, hasil *post-test* menunjukkan peningkatan dibandingkan *pre-test*, dengan rata-rata nilai meningkat dari 58,4 menjadi 84,6. Nilai tertinggi meningkat dari 78 menjadi 98, sedangkan nilai terendah meningkat dari 40 menjadi 70. Jumlah siswa yang mencapai kategori baik juga bertambah dari 7 siswa (20,0%) menjadi 31 siswa (88,6%). Hasil tersebut menunjukkan bahwa kegiatan edukasi berhasil meningkatkan pengetahuan siswa mengenai algoritma dan struktur data.



Gambar 1. Pre-test dan Post-test pada siswa

Perbandingan Hasil Pre-test dan Post-test



Gambar 3. Peningkatan Hasil Pre-test dan post-test

4. KESIMPULAN

Kegiatan edukasi algoritma dan struktur data di MAS Farhan Syarif Hidayah terbukti efektif dalam meningkatkan pengetahuan siswa mengenai konsep dasar algoritma dan struktur data. Peningkatan hasil pre-test dan post-test menunjukkan bahwa pendekatan pembelajaran interaktif mampu mendukung pengembangan kemampuan berpikir komputasional siswa. Ke depan, kegiatan serupa perlu dilaksanakan secara berkelanjutan dengan menambahkan praktik pemrograman agar kompetensi informatika siswa semakin berkembang.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah memberikan dukungan dan kontribusi terhadap pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat berupa edukasi algoritma dan struktur data bagi siswa MAS Farhan Syarif Hidayah, baik dalam bentuk

dukungan moril maupun penyediaan fasilitas pendukung, sehingga seluruh rangkaian kegiatan dapat terlaksana dengan baik, lancar, dan mencapai tujuan yang telah ditetapkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Andrianti, A., Yulvianda, R., Alfajri, W. B., Nata, R., & Sutoyo, M. A. H. (2025). Sosialisasi Pengenalan Algoritma dan Pemrograman Dasar Pada Siswa-Siswi Madrasah Tsanawiyah Negeri 3 Kota Jambi. *Jurnal Pengabdian Dosen Indonesia*, 2(1), 20-27. <https://doi.org/10.62205/rwywty56>
- Ariq, A., Sulasteri, S., & Kusumayanti, A. (2025). Integrasi Literasi Matematika dan Pemikiran Komputasi: Strategi Penguatan Kompetensi Digital Dalam Pendidikan Abad Ke-21. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika Al Qalasadi*, 9(2), 141-149. <https://doi.org/10.32505/qalasadi.v9i2.11974>
- Diasri, N. R., Baeti, A. W., & Prabowo, A. (2025). Pengaruh penerapan algoritma pemrograman dalam dunia pekerjaan (studi kasus: metode deep learning). *Jurnal CoSciTech (Computer Science and Information Technology)*, 6(1), 21-31. <https://doi.org/10.37859/coscitech.v6i1.8531>
- Indonesia, J. P. I. P. A., & Al-Thariqah, P. A. I. (2026). Arifin, Z.(2020). Pengembangan pembelajaran aktif dengan ICT. Jakarta: Deeppublish, h. 67. Asrizal, Amran, A., Ananda, A., Festiyed, & Sumarmin, R.(2021). The development of integrated science instructional materials to improve students' digital literacy in scientific approach. *Pendekatan Dan Strategi Pembelajaran PAI*, 65.
- Kurniawati, F., Sholihah, I., & Hanur, B. S. (2026). ANALISIS STRATEGI PEMBELAJARAN BERBASIS COMPUTATIONAL THINKING PADA ANAK USIA DINI. Yaa Bunayya: *Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 10(1), 1-14. <https://doi.org/10.24853/yby.10.1.1-14>
- Lestari, A., & Sudihartinih, E. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Berjudul Game Learn with Adventure menggunakan Scratch. *Buana Matematika: Jurnal Ilmiah Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 12(2), 127-144. <https://doi.org/10.36456/buanamatematika.v12i2.5451>
- Montuori, C., Gambarota, F., Altoé, G., & Arfé, B. (2024). The cognitive effects of computational thinking: A systematic review and meta-analytic study. *Computers & Education*, 210, 104961. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2023.104961>
- Nisa, K., Mursalati'Aini, N., Riyadi, S., Rosyid, A., Al-Rosyid, R. S., Khoirunnisa, S., Islamia, F. N., Mardani, A., & Sulistiyani, A. (2026). Pemikiran Komputasional dan Pemrograman Dasar: Konsep, Abstraksi, Dekomposisi, dan Penerapannya dalam Kehidupan Sehari-Hari Mahasiswa Pendidikan Bahasa Arab. *Edukit: Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, 6(1), 411-425.
- Pongtambing, Y. S., Appa, F. E., Siddik, A. M. A., Sampetoding, E. A. M., Admawati, H., Purba, A. A., Sau, A., & Manapa, E. S. (2023). Peluang dan tantangan kecerdasan buatan bagi generasi muda. *Bakti Sekawan: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 3(1), 23-28. <https://doi.org/10.35746/bakwan.v3i1.362>
- Purba, D. E. R., Anas, A., Lizetha, V., Harianja, R., Sugiono, C., Aulia, R., Huda, A. T., & Muzakir, F. (2026). Pemanfaatan kecerdasan buatan dalam penyusunan bahan ajar pada Sekolah Dasar Negeri 07 Srengseng Sawah Kecamatan Jagakarsa. *ULEAD: Jurnal E-Pengabdian*, 5(2), 78-88. <https://doi.org/10.54367/ulead.v5i2.6176>
- Rosadi, A., & Julianti, V. (2024). Sosialisasi pemanfaatan gadget untuk meningkatkan literasi digital di SDN Cimangkok Sukabumi. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Nusantara*, 5(4), 5308-5315. <https://doi.org/10.55338/jpkmn.v5i4.4423>
- Sari, D., Hasanah, M., & Faisal, A. (2025). Urgensi penguasaan literasi digital bagi guru dan calon guru sekolah dasar dalam menghadapi tantangan pembelajaran di abad 21. *Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 2(4), 8. <https://doi.org/10.47134/pgsd.v2i4.1917>
- Saputra, I. A., Ramadhani, A., Khairunnisa, M. Z., & Ainiyah, N. (2024). Pengaruh literasi digital terhadap prestasi akademik siswa menengah atas. *Jurnal Ilmu Pendidikan dan Pembelajaran*, 3(1), 25-31. <https://doi.org/10.58706/jipp.v3n1.p25-31>

Sianturi, R. S., Perdanakusuma, A. R., & Prakoso, B. S. (2024). Optimalisasi pemanfaatan kecerdasan buatan generatif melalui pelatihan Microsoft Copilot untuk peningkatan kesejahteraan masyarakat desa di Kabupaten Trenggalek. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Teknologi Informasi dan Informatika (DIMASLOKA)*, 3(3).
<https://doi.org/10.30595/jppm.v9i3.27693>