



Penguatan Struktur Data dan Algoritma bagi Mahasiswa: Fondasi Karir Profesional di Bidang Teknologi Informasi

Strengthening Data Structures and Algorithms for Students: The Foundation of a Professional Career in Information Technology

Nurul Huda^{1*}, Deden Istiawan², Laelatul Khikmah³, Annisa Nur Cahyani⁴

¹⁻⁴ Institut Teknologi Statistika dan Bisnis Muhammadiyah Semarang, Indonesia

nurul.huda@itesa.ac.id¹, deden.istiawan@itesa.ac.id², laelatul.khikmah@itesa.ac.id³, annisa.se@itesa.ac.id⁴

Korespondensi penulis: nurul.huda@itesa.ac.id*

Article History:

Received: Juni 16, 2025;

Revised: Juni 29, 2025;

Accepted: Juli 13, 2025;

Published: Juli 15, 2025

Keywords: Algorithmic Literacy, Algorithm, Data Structure, Information Technology.

Abstract: The rapid advancement of information technology demands higher education graduates to possess strong digital competencies, particularly algorithmic literacy. This form of literacy involves understanding data structures, programming logic, and computational thinking in problem-solving. This community service program aimed to strengthen algorithmic literacy among students as a foundational skill for building a professional career in the field of information technology. Conducted at the Information Technology Study Program of Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta, the program included need assessment, instructional material development, interactive training sessions, case-based group work, and evaluation through student presentations. The results showed significant improvement in students' understanding of algorithms and their ability to design efficient and systematic solutions. By applying a problem-based and collaborative learning approach, students also developed essential 21st-century skills such as communication and teamwork. The case presentation-based evaluation provided comprehensive insights into their critical and logical thinking abilities. This program successfully contributed to preparing students not only as technology users but also as future innovators in the digital era.

Abstrak

Kemajuan pesat teknologi informasi menuntut lulusan pendidikan tinggi untuk memiliki kompetensi digital yang kuat, khususnya dalam hal literasi algoritmik. Literasi ini mencakup pemahaman terhadap struktur data, logika pemrograman, serta kemampuan berpikir komputasional dalam menyelesaikan masalah. Program pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk memperkuat literasi algoritmik mahasiswa sebagai keterampilan dasar dalam membangun karir profesional di bidang teknologi informasi. Kegiatan dilaksanakan di Program Studi Teknologi Informasi Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta, yang mencakup identifikasi kebutuhan, pengembangan materi pembelajaran, pelatihan interaktif, kerja kelompok berbasis studi kasus, serta evaluasi melalui presentasi mahasiswa. Hasil kegiatan menunjukkan peningkatan signifikan dalam pemahaman mahasiswa terhadap algoritma dan kemampuan mereka dalam merancang solusi yang efisien dan sistematis. Melalui pendekatan pembelajaran berbasis masalah dan kolaboratif, mahasiswa juga mengembangkan keterampilan abad ke-21 seperti komunikasi dan kerja sama tim. Evaluasi melalui presentasi studi kasus memberikan wawasan yang komprehensif terhadap kemampuan berpikir kritis dan logis mahasiswa. Program ini berhasil memberikan kontribusi dalam mempersiapkan mahasiswa, tidak hanya sebagai pengguna teknologi, tetapi juga sebagai inovator masa depan di era digital.

Kata kunci: Algoritma, Literasi Algoritmik, Struktur Data, Teknologi Informasi.

1. LATAR BELAKANG

Perkembangan pesat teknologi informasi dan kecerdasan buatan (AI) telah membawa perubahan signifikan dalam berbagai aspek kehidupan, termasuk dunia pendidikan dan dunia kerja (Archambault, 2024). Di era digital ini, kemampuan literasi algoritmik menjadi salah satu fondasi utama yang harus dimiliki oleh mahasiswa untuk dapat bersaing dan beradaptasi dengan kebutuhan industri teknologi informasi yang terus berkembang (Stolpe & Hallström, 2024) (Archambault, 2023). Literasi algoritmik tidak hanya mencakup pemahaman teknis tentang algoritma, tetapi juga melibatkan kemampuan berpikir kritis, logis, dan kreatif dalam memecahkan masalah menggunakan pendekatan komputasional (Tsetkova & Kiryukhin, 2021).

Kebutuhan akan literasi algoritmik semakin mendesak seiring dengan dominasi platform daring dan sistem berbasis algoritma dalam kehidupan sehari-hari. Mahasiswa dituntut untuk tidak hanya menjadi pengguna teknologi, tetapi juga mampu memahami, mengevaluasi, dan mengembangkan solusi berbasis algoritma yang relevan dengan tantangan di bidang teknologi informasi (Lyubov Nikolaevna et al., 2024). Hal ini sejalan dengan temuan bahwa literasi algoritmik dapat memperkuat kompetensi digital dan informasi, yang sangat penting dalam menghadapi era digitalisasi dan otomatisasi (Kaur, 2024).

Pendidikan tinggi memiliki peran strategis dalam membekali mahasiswa dengan literasi algoritmik yang komprehensif. Integrasi literasi algoritmik dalam kurikulum tidak hanya meningkatkan pengetahuan teknis, tetapi juga membangun kesadaran etis dan pemahaman tentang dampak sosial dari penggunaan algoritma dan AI (Zhang et al., 2023) (Ng et al., 2024). Pendekatan pembelajaran yang menggabungkan aspek teknis, etika, dan implikasi karir terbukti efektif dalam menumbuhkan pemahaman yang lebih holistik pada mahasiswa (Lee et al., 2021).

Selain aspek teknis, penguatan literasi algoritmik juga berkontribusi pada pengembangan kompetensi abad ke-21, seperti kemampuan berpikir kritis, kolaborasi, dan komunikasi (Koenig, 2020). Mahasiswa yang memiliki literasi algoritmik yang baik cenderung lebih siap menghadapi tantangan di dunia kerja, terutama di bidang teknologi informasi yang sangat dinamis dan kompetitif. Hal ini juga didukung oleh berbagai studi yang menekankan pentingnya literasi algoritmik sebagai bagian dari literasi digital dan informasi yang lebih luas (DeVito, 2021).

Namun, masih terdapat tantangan dalam implementasi literasi algoritmik di lingkungan pendidikan tinggi, seperti kurangnya pemahaman mendalam tentang komponen literasi algoritmik, keterbatasan sumber daya, serta perlunya pengembangan pedagogi yang relevan

dan kontekstual (Bakke, 2020). Oleh karena itu, diperlukan upaya kolaboratif antara dosen, institusi, dan pemangku kepentingan lainnya untuk merancang program penguatan literasi algoritmik yang adaptif dan berkelanjutan (Shin et al., 2022).

Penguatan literasi algoritmik bagi mahasiswa menjadi fondasi penting dalam membangun karir profesional di bidang teknologi informasi. Dengan bekal literasi algoritmik yang kuat, mahasiswa tidak hanya mampu mengikuti perkembangan teknologi, tetapi juga berperan aktif sebagai inovator dan problem solver di era digital. Inisiatif pengabdian kepada masyarakat dalam bentuk pelatihan dan pendampingan literasi algoritmik diharapkan dapat memberikan kontribusi nyata dalam menyiapkan generasi muda yang siap bersaing di dunia kerja masa depan.

2. METODE

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan di Universitas ‘Aisyiyah Yogyakarta, khususnya pada Program Studi Teknologi Informasi, dengan sasaran utama adalah mahasiswa semester awal hingga menengah yang sedang membangun pondasi kompetensi di bidang teknologi informasi. Metode pelaksanaan kegiatan mengikuti tahapan sistematis mulai dari identifikasi kebutuhan, perencanaan, pelaksanaan, hingga evaluasi.

Tahap pertama adalah identifikasi kebutuhan, yang dilakukan melalui wawancara informal dan diskusi bersama dosen pengampu mata kuliah dasar pemrograman dan struktur data, serta penyebaran kuesioner singkat kepada mahasiswa. Hasil identifikasi menunjukkan bahwa sebagian besar mahasiswa memiliki pemahaman dasar yang terbatas terkait konsep algoritma dan struktur data, serta kesulitan dalam mengaitkannya dengan penerapan di dunia kerja.

Berdasarkan temuan tersebut, dilakukan perencanaan program pelatihan yang mencakup penyusunan modul pembelajaran interaktif, penyajian studi kasus nyata dari industri IT, serta penggunaan pendekatan praktikum berbasis problem solving. Materi pelatihan difokuskan pada penguatan literasi algoritmik melalui pengenalan konsep dasar algoritma dan struktur data, pemrograman logika, serta implementasi algoritma dalam pemecahan masalah komputasional yang sering ditemui dalam industri TI.

Selanjutnya, kegiatan pelaksanaan pelatihan dilakukan dalam bentuk lokakarya (workshop) yang dibagi dalam beberapa sesi. Setiap sesi terdiri atas pemaparan materi, studi kasus, praktik langsung, dan diskusi kelompok. Metode active learning dan pendekatan kontekstual digunakan untuk meningkatkan keterlibatan peserta, sedangkan platform

pemrograman interaktif (seperti repl.it atau Visualgo) digunakan sebagai media pendukung visualisasi algoritma.

Pada tahap akhir, dilakukan evaluasi kegiatan melalui metode berbasis kinerja, evaluasi dilakukan dengan meminta mahasiswa membentuk kelompok kecil dan mempresentasikan solusi dari studi kasus yang telah diberikan. Presentasi ini bertujuan untuk menilai sejauh mana mahasiswa mampu mengidentifikasi masalah, merancang solusi algoritmik, serta menjelaskan proses berpikir komputasional secara logis dan sistematis. Penilaian dilakukan berdasarkan aspek pemahaman konsep, ketepatan solusi, kemampuan komunikasi, serta kerja sama tim.

Hasil evaluasi menjadi dasar untuk memberikan rekomendasi penguatan kurikulum atau kegiatan lanjutan yang dapat mendukung peningkatan literasi algoritmik mahasiswa secara berkelanjutan. Pendekatan kolaboratif antara tim pengabdian dan dosen internal program studi juga dijaga untuk memastikan kesinambungan program.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) dengan tema "Penguatan Literasi Algoritmik bagi Mahasiswa: Fondasi Karir Profesional di Bidang Teknologi Informasi" telah berhasil dilaksanakan di Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta pada Program Studi Teknologi Informasi. Kegiatan ini melibatkan mahasiswa dari semester awal hingga menengah, yang memiliki latar belakang pengetahuan dasar tentang pemrograman namun masih membutuhkan penguatan dalam pemahaman konsep algoritmik secara mendalam dan aplikatif.

Pelaksanaan kegiatan dilakukan dalam bentuk lokakarya yang terdiri dari tiga sesi utama. Sesi pertama berfokus pada pengenalan literasi algoritmik dan pentingnya penguasaan struktur data serta algoritma dalam dunia industri teknologi informasi. Pemaparan disampaikan secara interaktif menggunakan media visual dan simulasi, sehingga mahasiswa dapat memahami keterkaitan antara konsep teoritis dengan tantangan di dunia nyata.



Gambar 1. Peserta Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat

Sesi kedua memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk bekerja dalam kelompok dan menyelesaikan studi kasus berbasis masalah nyata. Setiap kelompok diberikan skenario permasalahan yang mengharuskan mereka merancang solusi algoritmik dan mempresentasikan logika penyelesaiannya. Pendekatan ini memberikan pengalaman langsung dalam menerapkan konsep algoritma dan berpikir komputasional dalam menyusun solusi sistematis.

Sesi ketiga difokuskan pada pendampingan dan refleksi atas proses yang telah dilalui. Mahasiswa diberi umpan balik oleh tim pelaksana dan dosen mitra, baik dari aspek teknis seperti ketepatan algoritma dan efisiensi solusi, maupun dari aspek non-teknis seperti kemampuan presentasi, kolaborasi tim, dan komunikasi ide. Pendampingan dilakukan secara dialogis untuk memberikan pemahaman yang lebih dalam serta mengarahkan mahasiswa pada peningkatan kompetensi personal.



Gambar 2. Materi Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat

Dari hasil kegiatan, dapat dilihat bahwa mahasiswa menunjukkan peningkatan dalam memahami konsep dasar struktur data dan algoritma, serta mampu mengaitkannya dengan tantangan dunia kerja. Hal ini tampak dari presentasi yang disampaikan, di mana mayoritas kelompok mampu merancang solusi logis dan menyusun flow algoritmik yang tepat. Meskipun beberapa kelompok masih mengalami kendala teknis dalam pengkodean, namun secara keseluruhan proses berpikir dan penyampaian ide mengalami kemajuan signifikan.

Kegiatan ini juga meningkatkan motivasi belajar mahasiswa dalam mengembangkan literasi algoritmik secara mandiri. Beberapa peserta menyampaikan bahwa pendekatan studi kasus dan presentasi kelompok memberikan tantangan yang menarik serta menumbuhkan rasa percaya diri untuk berpikir logis dan sistematis. Mahasiswa juga mulai menyadari pentingnya penguasaan algoritma sebagai salah satu kunci dalam membangun karir di bidang teknologi informasi, terutama dalam peran sebagai developer, data analyst, atau software engineer.

Secara umum, kegiatan pengabdian ini berjalan dengan lancar dan mencapai tujuan yang telah ditetapkan. Partisipasi aktif mahasiswa, dukungan dari pihak program studi, serta sinergi antara tim dosen pelaksana dengan mitra institusi menjadi faktor penting keberhasilan kegiatan ini. Hasil kegiatan ini diharapkan menjadi langkah awal yang dapat dilanjutkan dalam bentuk program berkelanjutan untuk memperkuat kompetensi algoritmik mahasiswa dalam jangka panjang.

Hasil kegiatan PkM ini menunjukkan bahwa pendekatan pembelajaran kontekstual berbasis studi kasus mampu meningkatkan pemahaman mahasiswa terhadap konsep algoritma dan struktur data. Berbeda dengan metode ceramah tradisional, kegiatan ini menekankan keterlibatan aktif mahasiswa dalam memecahkan masalah, yang sesuai dengan karakteristik pembelajaran abad ke-21. Presentasi kelompok terbukti efektif tidak hanya dalam mengevaluasi pemahaman teknis, tetapi juga dalam menumbuhkan soft skills yang dibutuhkan di dunia kerja, seperti komunikasi, kerja tim, dan penyampaian ide.

Peningkatan pemahaman konseptual mahasiswa terlihat dari kemampuan mereka dalam menjelaskan logika pemrograman secara sistematis dan menyusun algoritma yang relevan dengan studi kasus yang diberikan. Ini mengindikasikan bahwa literasi algoritmik dapat dibangun secara bertahap melalui pendekatan berbasis pemecahan masalah, yang memberi ruang bagi mahasiswa untuk mengintegrasikan pengetahuan dan keterampilan.

Namun, masih terdapat tantangan dalam hal penguasaan teknis terkait implementasi algoritma menggunakan bahasa pemrograman tertentu. Beberapa mahasiswa mengalami kesulitan dalam menerjemahkan logika algoritmik ke dalam kode program. Hal ini menunjukkan perlunya penguatan keterampilan teknis secara berkelanjutan melalui praktik

rutin dan bimbingan tambahan. Pendampingan lanjutan atau sesi tutorial pasca kegiatan dapat menjadi solusi untuk mengatasi kesenjangan ini.

Selain itu, variasi kemampuan antar mahasiswa juga menjadi faktor yang perlu diperhatikan dalam merancang program pelatihan serupa ke depan. Pengelompokan berdasarkan tingkat pemahaman atau penugasan yang bersifat adaptif bisa menjadi alternatif strategi untuk memastikan semua peserta dapat memperoleh manfaat secara optimal.

Kegiatan ini juga memberi sinyal positif akan pentingnya kolaborasi antara dosen pengampu mata kuliah dasar algoritma dengan tim pengabdian, untuk merancang pendekatan pembelajaran yang lebih aplikatif dan relevan dengan dunia industri. Hal ini selaras dengan tren global pendidikan tinggi yang mendorong integrasi antara capaian akademik dan kesiapan kerja.

Dalam konteks pengabdian kepada masyarakat, kegiatan ini tidak hanya memberikan dampak edukatif kepada mahasiswa, tetapi juga memperkuat posisi kampus sebagai agen transformasi kompetensi digital. Kegiatan serupa dapat direplikasi di program studi lain atau dikembangkan dalam skala yang lebih luas, misalnya dalam bentuk bootcamp, kompetisi pemrograman, atau inkubator solusi digital berbasis mahasiswa.

Dengan demikian, penguatan literasi algoritmik bagi mahasiswa merupakan investasi penting dalam membangun generasi profesional IT yang tidak hanya mahir secara teknis, tetapi juga mampu berpikir kritis, kolaboratif, dan siap menghadapi tantangan teknologi masa depan.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini berhasil memberikan kontribusi nyata dalam memperkuat literasi algoritmik mahasiswa Program Studi Teknologi Informasi di Universitas ‘Aisyiyah Yogyakarta. Melalui pendekatan berbasis studi kasus dan kerja kelompok, mahasiswa tidak hanya memperoleh pemahaman yang lebih baik terhadap konsep struktur data dan algoritma, tetapi juga mengasah kemampuan berpikir komputasional secara sistematis dan logis. Metode pelatihan yang interaktif dan kontekstual terbukti mampu meningkatkan partisipasi aktif serta membangun kepercayaan diri mahasiswa dalam menyelesaikan permasalahan dunia nyata menggunakan pendekatan algoritmik. Evaluasi berbasis presentasi studi kasus memberikan gambaran yang lebih menyeluruh terhadap pencapaian kompetensi teknis dan non-teknis mahasiswa, seperti kerja sama tim, kemampuan komunikasi, dan penalaran logis.

Hasil kegiatan menunjukkan bahwa sebagian besar peserta mampu merancang solusi algoritmik yang relevan dan efisien, serta menjelaskan alur pikir mereka secara runtut dan

argumentatif. Hal ini mengindikasikan bahwa literasi algoritmik dapat dikembangkan secara efektif melalui kegiatan pembelajaran aktif berbasis masalah yang dekat dengan konteks dunia kerja. Kegiatan ini juga memberikan dampak positif dalam membangun kesadaran mahasiswa akan pentingnya literasi algoritmik sebagai fondasi karir profesional di bidang teknologi informasi. Dengan pemahaman yang kuat terhadap konsep algoritma, mahasiswa lebih siap berperan sebagai inovator, problem solver, dan profesional yang adaptif terhadap perubahan teknologi di masa depan.

Dari sisi implementasi, dukungan institusi, antusiasme peserta, serta keterlibatan dosen sebagai fasilitator menjadi faktor penting yang menunjang keberhasilan program. Namun demikian, tantangan teknis dalam penguasaan bahasa pemrograman dan perbedaan tingkat kemampuan mahasiswa menunjukkan perlunya tindak lanjut dalam bentuk pelatihan lanjutan atau mentoring yang berkelanjutan. Kegiatan ini diharapkan dapat menjadi model yang dapat direplikasi di institusi lain serta dikembangkan dalam bentuk program penguatan kompetensi digital yang lebih luas. Literasi algoritmik bukan hanya kompetensi teknis, tetapi juga fondasi berpikir yang strategis dalam membentuk generasi muda yang siap menghadapi tantangan dan peluang di era digital. Dengan demikian, penguatan literasi algoritmik melalui kegiatan pengabdian kepada masyarakat merupakan langkah strategis dan relevan dalam mendukung transformasi pendidikan tinggi dan kesiapan mahasiswa dalam membangun karir profesional di bidang teknologi informasi.

DAFTAR REFERENSI

- Archambault, S. G. (2023). Expanding on the Frames: Making a Case for Algorithmic Literacy. *Communications in Information Literacy*, 17(2). <https://doi.org/10.15760/comminfolit.2023.17.2.11>
- Archambault, S. G. (2024). Toward a new framework for teaching algorithmic literacy. *Information and Learning Sciences*, 125(1/2), 44–67. <https://doi.org/10.1108/ILS-07-2023-0090>
- Bakke, A. (2020). Everyday Googling: Results of an Observational Study and Applications for Teaching Algorithmic Literacy. *Computers and Composition*, 57, 102577. <https://doi.org/10.1016/j.compcom.2020.102577>
- DeVito, M. A. (2021). Adaptive Folk Theorization as a Path to Algorithmic Literacy on Changing Platforms. *Proceedings of the ACM on Human-Computer Interaction*, 5(CSCW2), 1–38. <https://doi.org/10.1145/3476080>
- Kaur, S. (2024). Information Literacy in The Era of Artificial Intelligence. *ShodhKosh: Journal of Visual and Performing Arts*, 5(6). <https://doi.org/10.29121/shodhkosh.v5.i6.2024.4467>

- Koenig, A. (2020). The Algorithms Know Me and I Know Them: Using Student Journals to Uncover Algorithmic Literacy Awareness. *Computers and Composition*, 58, 102611. <https://doi.org/10.1016/j.compcom.2020.102611>
- Lee, I., Ali, S., Zhang, H., DiPaola, D., & Breazeal, C. (2021). Developing Middle School Students' AI Literacy. *Proceedings of the 52nd ACM Technical Symposium on Computer Science Education*, 191–197. <https://doi.org/10.1145/3408877.3432513>
- Lyubov Nikolaevna, K., Alma Akzhanovna, K., Saltanat Nurgazievna, I., Adelia Doolotbayevna, B., & Aida Oskonovna, K. (2024). Development of Algorithmic Competence of Students in Studying Mathematics: An Experimental Study of the Effectiveness of the Use of Information and Communication Technologies. *Qubahan Academic Journal*, 4(3), 851–860. <https://doi.org/10.48161/qaj.v4n3a1094>
- Ng, D. T. K., Su, J., Leung, J. K. L., & Chu, S. K. W. (2024). Artificial intelligence (AI) literacy education in secondary schools: a review. *Interactive Learning Environments*, 32(10), 6204–6224. <https://doi.org/10.1080/10494820.2023.2255228>
- Shin, D., Rasul, A., & Fotiadis, A. (2022). Why am I seeing this? Deconstructing algorithm literacy through the lens of users. *Internet Research*, 32(4), 1214–1234. <https://doi.org/10.1108/INTR-02-2021-0087>
- Stolpe, K., & Hallström, J. (2024). Artificial intelligence literacy for technology education. *Computers and Education Open*, 6, 100159. <https://doi.org/10.1016/j.caeo.2024.100159>
- Tsetkova, M. S., & Kiryukhin, V. M. (2021). Algorithmic Thinking and New Digital Literacy. *Olympiads in Informatics*, 105–118. <https://doi.org/10.15388/loi.2021.09>
- Zhang, H., Lee, I., Ali, S., DiPaola, D., Cheng, Y., & Breazeal, C. (2023). Integrating Ethics and Career Futures with Technical Learning to Promote AI Literacy for Middle School Students: An Exploratory Study. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 33(2), 290–324. <https://doi.org/10.1007/s40593-022-00293-3>