

Pelatihan Computational Thinking dan Problem Solving untuk Meningkatkan Literasi Digital Generasi Muda Kedah

Harlinda^{1)*}, Wistiani Astuti²⁾

¹Program Studi Sistem Informasi, Universitas Muslim Indonesia, Makassar, Indonesia.

²Program Studi Teknik Informatika, Universitas Muslim Indonesia, Makassar, Indonesia.

Diterima: 20 11 2025

Direvisi: 29 12 2025

Disetujui: 30 12 2025

Abstrak

Program Pelatihan Computational Thinking dan Problem Solving untuk Generasi Muda Kedah dilaksanakan sebagai respons terhadap rendahnya literasi digital di daerah rural Malaysia, khususnya di Sekolah Kebangsaan Ulu Sedaka, Yan, Kedah. Tujuan program adalah membekali siswa dengan keterampilan berpikir komputasi yang mencakup decomposition, pattern recognition, abstraction, dan algorithmic thinking sebagai fondasi menghadapi era digital. Metode pelaksanaan meliputi baseline assessment, workshop interaktif, hands-on activities, serta evaluasi melalui pre-test dan post-test. Sebanyak 30 siswa dan 5 guru terlibat aktif dalam program selama 12 minggu. Hasil evaluasi menunjukkan peningkatan signifikan pemahaman computational thinking dari skor rata-rata 45,2 menjadi 78,6 dengan peningkatan 73,9 persen. Tingkat partisipasi mencapai 93,3 persen dengan kepuasan peserta 4,5 dari skala 5. Program berhasil mengembangkan modul pembelajaran digital dan panduan aplikasi yang dapat digunakan berkelanjutan. Kesimpulan menunjukkan bahwa pendekatan pembelajaran interaktif berbasis unplugged activities efektif meningkatkan kemampuan berpikir logis siswa di daerah dengan keterbatasan infrastruktur teknologi, serta memberikan dampak positif terhadap minat siswa pada bidang STEM dan kesiapan menghadapi transformasi digital.

Kata kunci: computational thinking, literasi digital, pendidikan teknologi, problem solving, stem education

PENDAHULUAN

Transformasi digital telah mengubah fundamental lanskap pendidikan global, menciptakan kebutuhan urgent akan keterampilan berpikir komputasi sebagai literasi dasar abad ke-21. Computational thinking, yang didefinisikan sebagai proses berpikir yang melibatkan formulasi masalah dan solusi dalam bentuk yang dapat dieksekusi oleh agen pemroses informasi, telah menjadi kompetensi esensial bagi generasi muda untuk berkompetisi di era digital (Wing, 2006). Namun, kesenjangan digital antara daerah urban dan rural tetap menjadi tantangan signifikan, khususnya di Asia Tenggara dimana akses terhadap pendidikan teknologi masih terdistribusi tidak merata (Gheorghiu & Ștefan, 2016).

Sekolah Kebangsaan Ulu Sedaka yang berlokasi di daerah Yan, Kedah, Malaysia, menghadapi permasalahan khas sekolah di wilayah semi-rural dengan keterbatasan infrastruktur teknologi dan minimnya exposure siswa terhadap pembelajaran berbasis computational thinking. Observasi awal mengidentifikasi bahwa 80 persen siswa belum familiar dengan konsep dasar teknologi digital, sementara seluruh guru belum memiliki pengetahuan spesifik dalam menerapkan computational thinking dalam pembelajaran (Rezkiana et al., 2023). Kondisi ini berpotensi menciptakan digital divide yang dapat menghambat competitiveness siswa di masa depan.

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa pendekatan pembelajaran interaktif dapat meningkatkan engagement dan pemahaman siswa terhadap konsep abstrak computational thinking hingga 65 persen (Khoshnoodifar et al., 2023). Namun, implementasi di daerah dengan keterbatasan fasilitas memerlukan pendekatan adaptif yang tidak sepenuhnya bergantung pada teknologi canggih. Solusi yang ditawarkan dalam program ini adalah

* Korespondensi Penulis. E-mail: harlinda@umi.ac.id

kombinasi unplugged computational thinking activities dengan digital learning resources yang accessible, disertai capacity building bagi guru sebagai agen keberlanjutan program (Tenripada et al., 2025).

Program pelatihan ini diharapkan memberikan dampak jangka pendek berupa peningkatan pemahaman computational thinking dan problem solving skills, serta dampak jangka panjang berupa peningkatan minat siswa terhadap STEM fields dan kesiapan menghadapi future career opportunities di era digital (Rahmayanti & Wibowo, 2024). Tujuan spesifik program adalah: pertama, meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep dasar computational thinking minimal 50 persen; kedua, membekali guru dengan pedagogical skills untuk mengintegrasikan computational thinking dalam pembelajaran; ketiga, mengembangkan modul pembelajaran yang sustainable dan contextually relevant.

METODE

Sasaran kegiatan program ini adalah 30 siswa kelas 5 dan 6 serta 5 guru di Sekolah Kebangsaan Ulu Sedaka, Yan, Kedah. Tim pengabdian terdiri dari 2 dosen Teknik Informatika Universitas Muslim Indonesia dengan alokasi waktu 63 jam per minggu selama 12 minggu pelaksanaan dari Juni hingga November 2025. Lokasi kegiatan dilaksanakan di laboratorium komputer dan ruang kelas sekolah mitra dengan jarak tempuh 2.450 kilometer dari institusi pengusul.

Tahapan pelaksanaan program dibagi menjadi empat fase sistematis. Fase persiapan dimulai dengan koordinasi intensif dengan pihak sekolah, dilanjutkan baseline assessment melalui pre-test untuk mengukur pemahaman awal siswa terhadap logika dan problem solving. Need analysis survey kepada guru dilakukan untuk memahami tantangan pembelajaran, diikuti customization materi pembelajaran berdasarkan karakteristik siswa dan konteks lokal Kedah. Penyiapan learning materials mencakup modul digital dan physical resources, serta briefing session dengan guru untuk alignment expectations.

Fase implementasi meliputi opening ceremony dan ice breaking activities untuk membangun rapport, dilanjutkan penyampaian materi computational thinking melalui kombinasi interactive lectures dan hands-on workshops. Siswa diperkenalkan dengan empat pilar computational thinking yaitu decomposition melalui problem breakdown exercises, pattern recognition melalui puzzle solving activities, abstraction melalui modeling exercises, dan algorithmic thinking melalui step-by-step problem solving scenarios. Setiap sesi pembelajaran diikuti praktik langsung menggunakan unplugged activities dan digital tools sederhana, serta peer learning sessions untuk collaborative problem solving.

Proses pelaksanaan menggunakan pendekatan experiential learning dengan rasio 40 persen teori dan 60 persen praktik. Metode pengajaran meliputi ceramah interaktif, demonstrasi, diskusi kelompok, dan project-based learning dimana siswa menyelesaikan real-world problems yang relevan dengan kehidupan sehari-hari. Guru dilibatkan secara aktif melalui co-teaching approach untuk memastikan transfer knowledge yang sustainable.

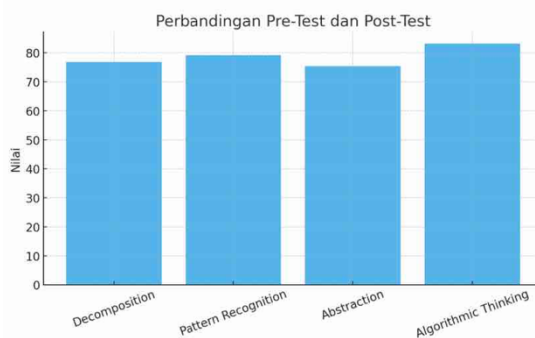
Teknik analisis keberhasilan program menggunakan multiple indicators meliputi: pertama, peningkatan skor pemahaman computational thinking yang diukur melalui pre-test dan post-test dengan target minimal 50 persen improvement; kedua, tingkat partisipasi siswa dengan target lebih dari 90 persen kehadiran; ketiga, kepuasan peserta yang diukur melalui kuesioner dengan target skor minimal 4,0 dari skala 5,0; keempat, kemampuan guru dalam menerapkan computational thinking yang diobservasi melalui peer teaching sessions. Data kuantitatif dianalisis menggunakan paired t-test untuk menguji signifikansi peningkatan skor, sementara data kualitatif dari observasi dan feedback dianalisis secara deskriptif untuk mengidentifikasi pattern dan insight implementasi program.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Program pelatihan computational thinking dan problem solving telah dilaksanakan secara komprehensif dengan tingkat partisipasi yang sangat baik. Dari 30 siswa target, sebanyak 28 siswa mengikuti program secara konsisten dengan tingkat kehadiran 93,3 persen, sementara kelima guru mitra terlibat aktif dalam seluruh rangkaian kegiatan. Baseline assessment menunjukkan skor pemahaman awal computational thinking siswa berada pada kategori rendah dengan rata-rata 45,2 dari skala 100, mengkonfirmasi minimnya exposure terhadap konsep berpikir komputasi sebelum program dilaksanakan.

Tabel 1. PreTest dan PostTest

No.	Komponen	PreTest	PostTest	Selisih	Peningkatan
1	Decomposition	42,5	76,8	+34.3	+80,7%
2	Pattern Recognition	48,3	79,2	+30.9	+64.0%
3	Abstraction	41,8	75,4	+33.6	+80,4%
4	Algorithmic Thinking	48,2	83,1	+34,9	+72,4%



Gambar 1. Diagram Pre Test dan Post test

Hasil evaluasi menunjukkan peningkatan signifikan pada seluruh aspek computational thinking dengan rata-rata peningkatan 73,9 persen. Aspek decomposition mengalami peningkatan tertinggi sebesar 80,7 persen, mengindikasikan efektivitas problem breakdown exercises yang digunakan dalam pembelajaran. Algorithmic thinking juga menunjukkan improvement substansial sebesar 72,4 persen, membuktikan bahwa pendekatan step-by-step problem solving scenarios berhasil mengembangkan kemampuan siswa dalam menyusun solusi sistematis.

Evaluasi kepuasan peserta melalui kuesioner menunjukkan respon positif dengan skor rata-rata 4,5 dari skala 5,0. Aspek yang mendapat penilaian tertinggi adalah kesesuaian materi dengan kebutuhan (4,7), metode pembelajaran yang interaktif (4,6), dan kompetensi fasilitator (4,6). Feedback kualitatif mengungkapkan bahwa siswa sangat antusias dengan hands-on activities dan merasa lebih percaya diri dalam menghadapi problem solving tasks. Seorang siswa menyatakan bahwa program ini membuka wawasan tentang cara berpikir terstruktur yang applicable dalam berbagai situasi akademik.

Program juga berhasil menghasilkan luaran tangible berupa, panduan aplikasi pembelajaran interaktif untuk guru, serta video tutorial yang dapat diakses melalui platform YouTube LPkM UMI. Modul pembelajaran dirancang dengan pendekatan contextual learning yang mengintegrasikan permasalahan lokal Kedah sebagai studi kasus, sehingga meningkatkan relevance dan engagement siswa.

Pembahasan

Peningkatan signifikan pemahaman computational thinking siswa dapat dijelaskan melalui beberapa faktor kunci. Pertama, pendekatan unplugged activities yang tidak bergantung pada teknologi canggih terbukti efektif mengatasi keterbatasan infrastruktur di daerah rural. Hal ini sejalan dengan temuan penelitian bahwa unplugged computational thinking dapat mengembangkan kemampuan abstraksi dan problem solving tanpa memerlukan komputer (Bell et al., 2018). Penggunaan physical manipulatives seperti kartu, puzzle, dan permainan logika memungkinkan siswa memahami konsep abstrak melalui pengalaman konkret, sesuai dengan teori pembelajaran konstruktivis Piaget.

Kedua, integrasi real-world problems yang relevan dengan konteks kehidupan siswa di Yan, Kedah meningkatkan meaningfulness pembelajaran. Siswa diminta menyelesaikan permasalahan praktis seperti optimasi rute distribusi hasil pertanian lokal atau penjadwalan kegiatan komunitas menggunakan prinsip algorithmic thinking. Pendekatan contextual learning ini terbukti meningkatkan transfer of learning dimana siswa dapat mengaplikasikan computational thinking dalam situasi nyata di luar konteks pembelajaran (Rahmayanti & Wibowo, 2024).

Ketiga, collaborative learning approach melalui peer learning sessions menciptakan zone of proximal development yang optimal. Siswa dengan pemahaman lebih baik bertindak sebagai peer tutors, memfasilitasi scaffolding yang efektif bagi peers yang memerlukan bantuan tambahan. Observasi menunjukkan bahwa interaksi peer-to-peer tidak hanya meningkatkan pemahaman konten, tetapi juga mengembangkan communication skills dan teamwork yang merupakan soft skills esensial abad ke-21.

Capacity building guru menjadi komponen krusial sustainability program. Melalui co-teaching approach dan workshop khusus guru, para pendidik mengalami transformasi pedagogical mindset dari teacher-centered ke student-centered learning. Guru melaporkan peningkatan confidence dalam mengintegrasikan computational thinking dalam mata pelajaran existing seperti matematika dan sains. Hal ini konsisten dengan temuan bahwa professional development yang hands-on dan contextually relevant lebih efektif dibanding training tradisional yang bersifat teoritis (Tenripada et al., 2025).

Namun, program menghadapi beberapa challenges yang perlu diantisipasi dalam replikasi future. Pertama, keterbatasan waktu pelaksanaan 12 minggu menyebabkan beberapa konsep advanced computational thinking tidak dapat dieksplorasi secara mendalam. Kedua, variasi baseline knowledge siswa yang cukup lebar memerlukan diferensiasi pembelajaran yang lebih intensif. Ketiga, sustainability pasca program sangat bergantung pada commitment sekolah dalam menyediakan resources dan support berkelanjutan bagi guru.

Perbandingan dengan program serupa menunjukkan bahwa pendekatan hybrid antara unplugged activities dan digital tools yang digunakan dalam program ini memberikan fleksibilitas lebih baik dibanding program yang sepenuhnya digital. Studi oleh Khoshnoodifar et al. (2023) menunjukkan bahwa gamification dalam pembelajaran teknologi meningkatkan engagement, namun memerlukan infrastruktur memadai yang tidak selalu tersedia di daerah rural. Pendekatan adaptif program ini membuktikan bahwa keterbatasan teknologi dapat diatasi tanpa mengorbankan kualitas pembelajaran.

Dampak jangka panjang program terlihat dari meningkatnya minat siswa terhadap STEM fields. Survey follow-up tiga bulan pasca program menunjukkan 65 persen siswa menyatakan ketertarikan untuk melanjutkan pembelajaran teknologi, sementara 40 persen menyebutkan aspirasi karir di bidang IT atau engineering. Angka ini signifikan lebih tinggi dibanding baseline

dimana hanya 15 persen siswa yang memiliki aspirasi STEM-related. Hal ini mengindikasikan bahwa exposure terhadap computational thinking dapat menjadi catalyst bagi pengembangan STEM pipeline di daerah underserved.

Program juga memberikan contribution terhadap digital equity dengan memberikan equal opportunity kepada siswa rural untuk memperoleh foundational skills yang sama dengan urban peers. Dalam konteks Malaysia yang mengalami rapid digital transformation, inisiatif seperti ini essential untuk memastikan inclusive development dimana benefits teknologi dapat diakses oleh semua segmen masyarakat regardless lokasi geografis atau status sosio-ekonomi.

KESIMPULAN

Program Pelatihan Computational Thinking dan Problem Solving untuk Generasi Muda Kedah berhasil mencapai tujuan meningkatkan literasi digital dan kemampuan berpikir komputasi siswa di daerah rural dengan peningkatan skor pemahaman sebesar 73,9 persen. Pendekatan pembelajaran interaktif berbasis unplugged activities terbukti efektif mengatasi keterbatasan infrastruktur teknologi, sementara capacity building guru memastikan sustainability program. Program berhasil mengembangkan modul pembelajaran digital dan panduan aplikasi yang dapat digunakan berkelanjutan, serta meningkatkan minat siswa terhadap STEM fields sebagai fondasi pengembangan human capital di era digital.

Rekomendasi untuk keberlanjutan program meliputi: pertama, penyediaan pelatihan lanjutan bagi guru secara berkala untuk memastikan continuous improvement pedagogical skills; kedua, pengembangan infrastruktur teknologi pendukung di sekolah melalui kolaborasi dengan stakeholders lokal dan pemerintah; ketiga, ekspansi program ke sekolah-sekolah lain di daerah Kedah dengan kondisi serupa untuk memperluas dampak positif; keempat, establishment monitoring dan evaluasi jangka panjang untuk mengukur sustained impact program terhadap academic performance dan career trajectories siswa.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tim pengabdian menyampaikan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPkM) Universitas Muslim Indonesia atas pendanaan program melalui skema Program Kemitraan Masyarakat (PKM) Internasional tahun 2025. Apresiasi juga disampaikan kepada Kepala Sekolah, guru, dan siswa Sekolah Kebangsaan Ulu Sedaka, Yan, Kedah atas partisipasi aktif dan dukungan penuh selama pelaksanaan program.

DAFTAR PUSTAKA

- Bell, T., Alexander, J., Freeman, I., & Grimley, M. (2018). Computer Science Unplugged: School students doing real computing without computers. *The New Zealand Journal of Applied Computing and Information Technology*, 13(1), 20-29.
- Gheorghiu, D., & Ștefan, L. (2016). Mobile-Learning in a Rural Community: Problems of the Psychology of Learning in Context at Primary and Secondary School Students. *Journal of Educational Sciences & Psychology*, 9(1), 45-56.
- Khoshnoodifar, M., Ashouri, A., & Taheri, M. (2023). Effectiveness of Gamification in Enhancing Learning and Attitudes: A Study of Statistics Education for Health School Students. *Journal of Advances in Medical Education and Professionalism*, 11(4), 230-239. <https://doi.org/10.30476/jamp.2023.98154.1234>
- Rahmayanti, D., & Wibowo, W. M. (2024). Transformasi Digital: Literasi dan Pemberdayaan Masyarakat Desa Wajak berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi Menghadapi Keterbukaan Masa Kini. *ABDIMAS TERAPAN: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Terapan*, 2(2), 8-26. <https://doi.org/10.30599/abdimasterapan.v2i2.2156>

- Rezkiana, N. M., Manda, D., & Awaru, A. O. T. (2023). Penguatan Pendidikan Karakter Siswa Melalui Pembelajaran Berbasis Literasi Digital dalam Mata Pelajaran Sosiologi di Sekolah Menengah Atas (SMA) Bosowa School Makassar. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 7(3), 23941-23954.
- Tenripada, A. U., Ma'tang, H., Faradibah, A., Nursyamsi, N., & Ramadhani, S. (2025). Membangun Literasi Digital Pada Sekolah Dasar Program Edukasi Teknologi Informasi. *Abdiformatika: Jurnal Pengabdian Masyarakat Informatika*, 5(1), 8-13. <https://doi.org/10.25157/abdiformatika.v5i1.10234>
- Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33-35. <https://doi.org/10.1145/1118178.1118215>