
Pengenalan Computational Thinking Bagi Siswa Vokasi SMKN 1 Sorong

Debby Erce Sondakh^{*1}, Stenly Richard Pungus², Marchel Thimoty Tombeng³
^{1,2,3}Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Klabat; Airmadidi Minahasa Utara, Sulawesi
Utara

e-mail: ^{*1}debby.sondakh@unklab.ac.id, ²stenly.pungus@unklab.ac.id,
³marcheltombeng@unklab.ac.id

Abstrak

Tuntutan terhadap kemahiran dalam teknologi informasi dan pemecahan masalah yang kompleks di tempat kerja digital membuat computational thinking menjadi suatu keharusan bagi siswa saat ini. Artikel ini menjabarkan kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang dilakukan di SMKN 1 Sorong, untuk mensosialisasikan computational thinking. Menggunakan metode unplugged konsep abstraksi, algoritma, dekomposisi, dan pengenalan pola diperkenalkan kepada siswa. Siswa yang tidak memiliki komputer atau elektronik dapat memperoleh manfaat dari pendekatan unplugged. Karena infrastruktur yang relative buruk, pendekatan unplugged cocok untuk sekolah di Papua. Sebanyak 31 siswa yang mengikuti pemberian materi pendahuluan, aktivitas unplugged dan mengerjakan sampel soal Bebras Challenge secara berkelompok. Antusiasme para siswa selama mengikuti kegiatan ini menunjukkan efektifitas metode ini untuk memperkenalkan computational thinking.

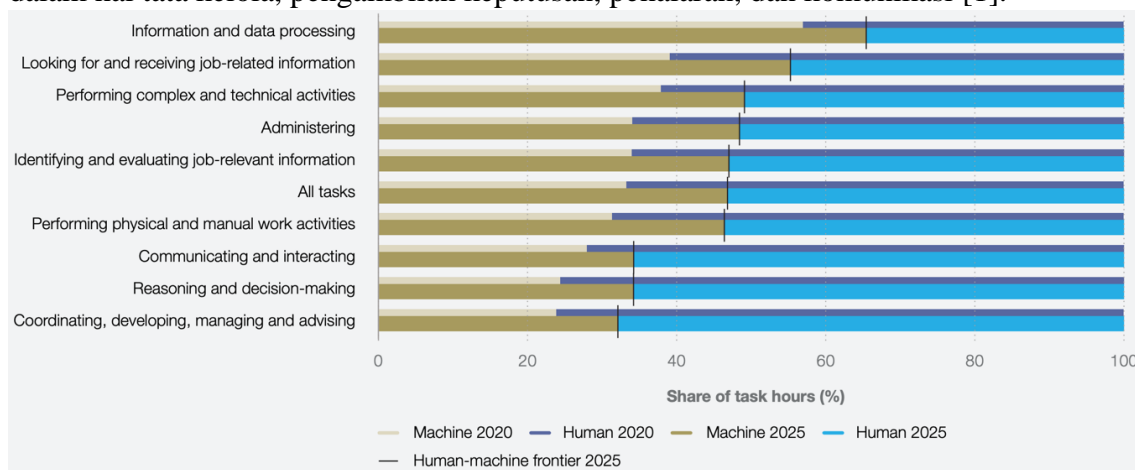
Kata kunci— Computational thinking, Unplugged, Bebras

Abstract

The need for fluency in information technology and the ability to solve complex problems in the digital workplace necessitate computational thinking in today's pupils. This article describes the community service activities conducted at SMKN 1 Sorong in an effort to promote computational thinking. Students are introduced to abstraction, algorithms, decomposition, and pattern identification using the unplugged technique. Students without computers or electronics may benefit from the unplugged approach.. Due to poor infrastructure, unplugged approach is suitable for Papua schools. 31 students participated in presenting introductory material, unplugged activities, and working in groups on Bebras Challenge question samples. The engagement of the students during this activity indicated the efficacy of this strategy for introducing computational thinking.

Keywords—Computational thinking, Unplugged, Bebras.

Era digital identik dengan teknologi yang semakin meningkat yang telah tenggelam dalam aktivitas kebanyakan manusia. The World Economic Forum ‘The Future of Jobs 2020’ mengungkapkan pembagian pekerjaan yang dilakukan oleh manusia vs mesin pada tahun 2020 dan diperkirakan untuk tahun 2025 (**Error! Reference source not found.**). Diramalkan bahwa mesin dan algoritma akan mendominasi tugas-tugas berkaitan dengan penyimpanan, pengambilan dan pemrosesan data, tugas administrative hingga beberapa pekerjaan yang dikerjakan secara manual/tradisional. The tasks where humans are expected to retain their comparative advantage include managing, advising, decision-making, reasoning, communicating and interacting. Manusia masih tetap unggul dalam hal tata kelola, pengambilan keputusan, penalaran, dan komunikasi [1].



Gambar 1 Share of task hours performed by human vs. machine [1]

Sangatlah Lebih lanjut, pada laporan yang sama dinyatakan tiga keterampilan berikut ini akan sangat diperlukan pada tahun 2025, yaitu berpikir analitis dan inovatif, *active learning*, dan memecahkan masalah yang kompleks. Keterampilan yang disebutkan di atas dapat dikembangkan melalui computational thinking (CT). Seperti yang disimpulkan oleh [2], CT dapat meningkatkan keterampilan analitik, merubah pengguna menjadi pengembang teknologi, menciptakan informasi baru, dan membangun kemampuan untuk mengatasi masalah yang rumit dan tidak jelas yang banyak ditemui di dunia nyata. Tidak mengherankan bahwa Jeannete Wing mengusulkan CT untuk menjadi keterampilan dasar yang harus dimiliki setiap orang [3]. Setiap orang, dari disiplin ilmu, profesi atau bidang apapun akan menggunakan CT, terutama dalam memecahkan suatu masalah. Merespon akan hal ini, professional, peneliti, dan akademisi di seluruh dunia telah melakukan penelitian-penelitian untuk memperkenalkan CT kepada generasi muda, mulai dari tingkat taman kanak-kanak hingga pendidikan tinggi [2], [4]–[7].

Di Indonesia, beberapa studi telah dilakukan untuk mengajarkan CT kepada siswa Indonesia, antara lain: penelitian yang dilakukan oleh [8] memperkenalkan CT kepada siswa sekolah menengah melalui pembelajaran tentang robot untuk mengajarkan pengenalan pola, abstraksi, generalisasi, dan desain algoritma. Penelitian yang dilakukan oleh Aristawati dkk [9] juga memanfaatkan pembelajaran robot untuk mengajarkan CT (abstraksi, generalisasi, algoritme, modularitas, dan dekomposisi) kepada mahasiswa tingkat sarjana di program studi Informatika. Dalam penelitian [10], para siswa dilatih dengan menggunakan CT dalam empat langkah, yaitu dekomposisi, pengenalan pola, abstraksi, dan algoritma, menggunakan pendekatan berbasis proyek. Dalam studi lain,

pedoman untuk memecahkan masalah berdasarkan teknik CT (abstraksi, pengenalan pola, algoritma, simulasi, otomatisasi, dan penalaran) dikembangkan. Pedoman ini kemudian dimasukkan ke dalam bahan ajar literasi ilmiah [11]

Selain itu, Indonesia telah bergabung dengan Bebras International, sebuah inisiatif internasional yang bertujuan untuk menyebarkan CT di kalangan siswa dari segala usia. Merujuk pada website Bebras Indonesia, sejak pertengahan tahun 2016 hingga saat ini, banyak pelatihan dan seminar, serta Tantangan Bebras yang diselenggarakan untuk memperkenalkan CT [12]. Melalui tantangan yang menarik, 'Tantangan Bebras' bertujuan untuk membantu siswa menemukan bakat dan hasrat mereka terhadap informatika dan CT. Semua tugas dapat diselesaikan meskipun tanpa memiliki latar belakang pengetahuan informatika. Siswa berusia enam hingga delapan belas tahun menyelesaikan serangkaian tugas yang menekankan berbagai topik dan keterampilan dalam CT. Bagian selanjutnya akan menjelaskan tentang CT, termasuk sejarah singkat, definisi dan keterampilan yang membentuk CT.

Memperkenalkan konsep CT, di Indonesia, juga dilakukan melalui kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang melibatkan insan perguruan tinggi dengan guru [12]–[16] dan murid [13]–[20] di sekolah dasar dan menengah di beberapa kota di Indonesia bagian barat, khususnya di pulau Jawa. Kesenjangan pembangunan yang terjadi di negara ini telah menimbulkan disparitas di berbagai sektor, termasuk pendidikan. Sehingga, dipandang perlu untuk mengenalkan CT, keterampilan memecahkan masalah yang sangat penting dan harus dimiliki setiap siswa era digital, bagi sekolah-sekolah yang ada di luar pulau Jawa. Artikel ini melaporkan kegiatan pengabdian kepada mahasiswa yang bertujuan memperkenalkan CT kepada siswa sekolah vokasi di salah Indonesia Timur, SMK Negeri 1 Sorong. Pengenalan CT menggunakan pendekatan *unplugged*, dengan mengadopsi aktivitas *unplugged* dari buku “CS Unplugged” [21] dan *task* dari *Bebras Challenge*.

Pendekatan *unplugged* untuk mengajarkan pemikiran komputasi dapat sangat berguna ketika siswa tidak memiliki akses ke komputer atau teknologi. Indonesia Timur merupakan wilayah yang luas dan beragam yang meliputi banyak pulau dan beragam budaya serta masyarakat. Beberapa daerah di Indonesia Timur memiliki infrastruktur teknologi yang relatif kurang baik, banyak sekolah di daerah tersebut masih menghadapi keterbatasan yang signifikan dalam hal akses ke teknologi. Papua adalah provinsi terbesar dan paling timur Indonesia, terdiri dari dua provinsi, Papua dan Papua Barat. Wilayah ini adalah wilayah yang menantang secara geografis dengan infrastruktur terbatas, termasuk infrastruktur teknologi di sekolah. Menurut data Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, pada tahun 2020, hanya sekitar 22% sekolah di Papua yang memiliki akses internet, sedangkan 78% sisanya tidak memiliki akses internet sama sekali. Sehingga, pendekatan *unplugged* menjadi solusi yang baik untuk memperkenalkan CT kepada siswa di sekolah-sekolah di Papua.

1.1 Computational Thinking

CT mulai diperhatikan sebagai topik kajian penting sejak Wing mempublikasikan artikel dengan judul yang identik, “Computational Thinking” pada tahun 2006. Wing memperkenalkan CT sebagai cara berpikir untuk memecahkan masalah, merancang sistem, memahami perilaku manusia, menggunakan konsep berbasis ilmu komputer. Penulis yang sama kemudian mendefinisikan Kembali CT sebagai proses berpikir dalam

merumuskan masalah dan mencari solusi yang dilakukan oleh manusia atau mesin, atau kombinasi keduanya [22]. Pakar komputer lain, Aho [23] mendefinisikan CT sebagai proses pemikiran untuk merumuskan solusi untuk masalah, yang direpresentasikan sebagai langkah komputasi dan algoritma. Penulis lain mendefinisikan CT sebagai aktivitas kognitif atau proses berpikir yang terikat namun tidak terbatas pada pemecahan masalah. Sehingga, dapat disimpulkan, intisari dari CT adalah tentang pemecahan masalah, mengubah masalah menjadi solusi. Masalah ya dapat berasal dari beragam topik. Ini dapat digambarkan sebagai model 'input-proses-output'. Input adalah masalahnya, dan output adalah solusinya. CT berkaitan dengan 'proses' berpikir, yang melibatkan teknik ilmu komputer dan 'proses' itu harus dapat dieksekusi oleh manusia, mesin, atau gabungan keduanya.

CT dapat diajarkan dengan dua pendekatan. Pertama, pemecahan masalah dengan CT menggunakan pendekatan pemrograman yaitu dengan menggunakan bahasa pemrograman tertentu seperti Alice, AppInventor, Scratch, NetLogo, dan sebagainya. Kedua, pemecahan masalah dengan *unplugged CT*, terdiri atas aktivitas-aktivitas memecahkan masalah tanpa menggunakan perangkat (komputer) [24], [25]. Selanjutnya, ada beberapa opini yang berbeda terkait konsep dari bidang ilmu komputer yang diadopsi sebagai keterampilan yang membentuk CT. Berdasarkan beberapa literatur, [26] mendefinisikan keterampilan mencakup *abstraction*, *algorithmic thinking*, *decomposition*, *debugging*, *evaluation*, dan *generalization*. Selain keterampilan teknis, terdapat juga beberapa *soft-skill* atau sikap yang diperlukan dalam proses menyelesaikan masalah [27]. Namun, kebanyakan kajian tentang CT lebih banyak berfokus pada keterampilan teknis [2] siswa.

2 METODE PELAKSANAAN

Berdasarkan masalah yang disebutkan pada bagian Pendahuluan, maka kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilakukan untuk mensosialisasikan CT kepada siswa di Indonesia Timur, khususnya sekolah vokasi SMKN 1 Sorong. Secara spesifik, tujuan dari kegiatan ini adalah mendorong siswa menggunakan konsep ilmu komputer untuk memecahkan masalah, serta menerapkannya dengan berpikir kritis dan kreatif dalam kegiatan belajar.

Kegiatan dimulai dari koordinasi dengan sekolah, dilanjutkan dengan persiapan materi CT: konsep CT yang diperkenalkan mencakup abstraksi (mencari informasi yang berguna dan mengabaikan yang tidak berguna), algoritma (menciptakan sekumpulan instruksi untuk menyelesaikan suatu masalah), dekomposisi (membagi masalah menjadi bagian-bagian yang lebih kecil dan sederhana), dan pengenalan pola (menggunakan pola yang sama untuk menyelesaikan masalah). Sosialisasi CT dilakukan selama 2 hari, pada tanggal 1 – 2 November 2022, melibatkan 31 orang siswa SMKN 1 Sorong.

3 HASIL DAN PEMBAHASAN

Sosialisasi dimulai dengan memberikan materi pendahuluan terkait empat konsep CT yang disebutkan sebelumnya. Selanjutnya, beberapa aktivitas *unplugged CT*, antara lain *Information Hiding* dan *Harold the Robot*.

- a. *Information Hiding*: Siswa dibagi ke dalam kelompok yang terdiri atas lima orang, dan mendapat sebuah buku kosong. Para siswa diminta untuk menyimpan satu angka
-

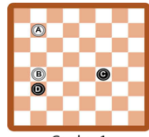
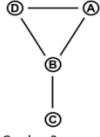
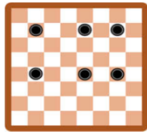
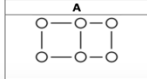
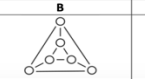
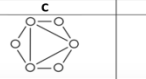
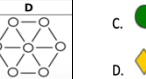










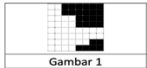
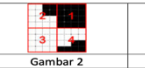

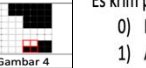

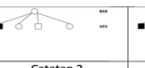
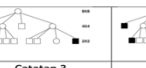
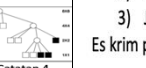
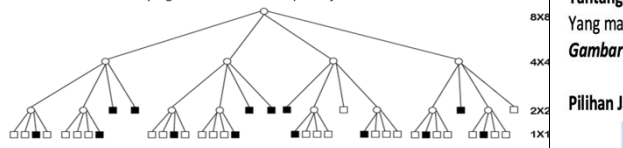
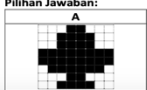
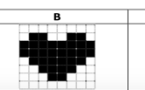
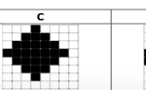
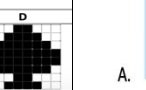








favorit dan pada akhir aktivitas ini akan dihitung rata-rata angka favorit dalam kelompok. Siswa pertama dalam setiap kelompok menuliskan angka 3 digit secara acak pada lembar pertama. Siswa pertama akan merobek dan menyimpan lembar pertama tersebut, kemudian menambahkan angka favoritnya dengan angka acak yang dipilih dan menuliskan hasilnya pada lembar kedua dan memberikan buku tersebut kepada siswa kedua. Siswa melakukan hal serupa, merobek dan menyimpan lembar kedua buku, kemudian menambahkan angka favoritnya dengan angka pada lembar kedua dan menuliskannya pada lembar ketiga buku. Proses ini dilanjutkan hingga siswa kelima. Buku dikembalikan kepada siswa pertama yang akan menghitung rata-rata angka favorit kelompoknya setelah mengurangi angka acak awal dari angka terakhir yang diberikan siswa kelima. Tujuan aktivitas ini adalah mengidentifikasi informasi yang dapat dibagikan kepada orang lain dan informasi penting yang perlu dijaga kerahasiaannya.

- b. Harold the Robot: Siswa dibagi ke dalam kelompok yang terdiri atas dua orang. Seorang siswa akan berperan sebagai robot yang merespon terhadap perintah yang diberikan siswa lainnya (pemberi instruksi) tanpa melihat kepada pemberi instruksi. Kepada pemberi instruksi diberikan gambar berupa pose tertentu. Pemberi instruksi hanya dapat memberikan instruksi sederhana seperti 'arahkan tangan ke kiri' dan jumlah instruksi dibatasi. Tujuan aktivitas ini adalah mengajarkan untuk komputer menyelesaikan masalah berdasarkan instruksi yang diberikan. Instruksi harus benar dan tepat untuk menghasilkan luaran yang diharapkan. Gambar 2 menampilkan kegiatan siswa belajar CT melalui *unplugged activity Harold the Robot*.



Gambar 2 Aktivitas Unplugged CT – Harold the Robot

Soal dari Bebras Challenge juga digunakan untuk memperkenalkan konsep CT. Gambar 3 menampilkan empat sampel soal Bebras Challenge yang digunakan dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini, diadopsi dari Buku Tantangan Bebras Indonesia 2018 Tingkat SMA. Siswa dibagi ke dalam kelompok yang terdiri atas tiga sampai lima orang untuk menyelesaikan tiga soal, diikuti dengan presentasi kelompok tentang soal Bebras Challenge masing-masing, dan pembahasan setiap soal.

<p>Pada Gambar-1 berikut, ada sebuah papan permainan dengan 4 buah koin, yang digambarkan se diagram pada Gambar-2.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div> <p>Pada gambar-2, setiap koin digambarkan sebagai sebuah lingkaran. Jika dua buah koin berada pada dan kolom yang sama pada papan permainan, maka gambarkan sebuah garis yang menghubungkan kedua buah koin tersebut. Tidak ada garis lain dalam diagram, selain yang menghubungkan dua buah seperti di atas. Huruf yang dituliskan pada setiap koin akan membantu untuk memeriksa apakah diagram benar.</p> <p>Tantangan: Untuk gambar papan permainan dengan 6 koin sebagai berikut yang memang tidak kelihatan huruf diagram mana yang benar?</p>  <p>Pilihan Jawaban:</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>A</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>B</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>C</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>D</p> </div> </div>	<p>Berang-berang Bobo () , Ali () , dan Jan () berada seperti ditunjukkan oleh kendaraan. Ketiganya berencana untuk bertemu di suatu lokasi untuk bermain bersama. Mereka mengukur dengan rumus: jumlah petak yang mendarat dan vertikal dari posisi masing-masing (hanya mengikuti garis, tidak bisa menyeberangi petak).</p>  <p>Contoh: Pada gambar tsb, jarak Ali () dari lokasi pertemuan () adalah 6.</p> <p>Tantangan: Titik mana yang harus dipilih untuk bertemu, agar setiap berang-berang bergerak paling sedikit dari masing-masing? Pilihlah Jawaban yang paling tepat.</p> <p>Pilihan Jawaban:</p> <ul style="list-style-type: none"> A.  B.  C.  D. 
(a)	(b)
<p>Berang-berang si pembajak mempunyai peta yang sangat besar sehingga harus dipotong-potong dan potongan kecil. Setiap potongan peta berukuran 8 x 8 petak seperti gambar. Malangnya, kapi pembajak terlalu kecil sehingga tak dapat membawa semua potongan sekaligus. Untungnya, si pembajak cerdik untuk mendokumentasikan setiap potongan dalam catatannya.</p> <ol style="list-style-type: none"> Jika semua petak dalam potongan peta sama warnanya, dia mencatat sebagai persegi der warna petak tersebut Atau jika tidak, ia menandai dengan lingkaran dan membagi potongan peta menjadi 4 bagian yang sama seperti pada Gambar 2. Utangi proses sampai semua petak ditandai (Gambar 4). <div style="display: flex; justify-content: space-around;">     </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">     </div> <p>Berikut ini adalah catatan yang ada di buku bebras si pembajak.</p>  <p>Tantangan: Peta yang mana yang cocok dengan catatan tsb?</p> <p>Pilihan Jawaban:</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">     </div>	<p>Ada dua stand (kios) penjual es krim warna warni, dengan 4 warna es krim , , , dan .</p> <p>Es krim pada stand pertama dibuat dengan mengikuti instruksi sebagai berikut:</p> <ol style="list-style-type: none"> Mulai dengan corong kosong. Ambil warna secara sembarang (random), tambahkan 2 bulatan berwarna sama. Tambah 1 bulatan dengan warna berbeda. Jika tingginya sudah sesuai yang diminta, berhenti. Jika belum, kembali langkah 2. <p>Es krim pada stand kedua tidak mengikuti instruksi tersebut.</p> <p>Tantangan: Yang mana merupakan es krim stand kedua? <i>Gambar yang tersedia hanya memperlihatkan beberapa susunan awal</i></p> <p>Pilihan Jawaban:</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">     </div>
(c)	(d)

Gambar 3 Sampel Soal Bebras Challenge

4 KESIMPULAN dan SARAN

Mengingat pentingnya kemahiran dalam teknologi informasi dan pemecahan masalah yang kompleks di tempat kerja digital, CT adalah suatu keharusan bagi siswa saat ini. *Unplugged* CT menggunakan aktivitas-aktivitas yang menarik untuk mengajarkan konsep dasar ilmu komputer dan CT. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini mensosialisasikan CT kepada siswa sekolah vokasi di Sorong menggunakan metode *unplugged*. Antusiasme para siswa selama mengikuti kegiatan ini

menunjukkan efektifitas metode ini untuk memperkenalkan CT, khususnya kepada siswa di daerah yang memiliki keterbatasan infrastruktur teknologi informasi. Metode ini dapat menjadi kunci untuk memvisualisasikan konsep ilmu komputer dalam memecahkan masalah. Untuk kegiatan berikutnya diharapkan dapat melibatkan guru-guru, sehingga guru boleh memahami dan menerapkan konsep CT dalam kegiatan belajar mengajar di kelas.

5 UCAPAN TERIMA KASIH

Tim pelaksanaan kegiatan pengabdian mengucapkan terima kasih kepada Fakultas Ilmu Komputer Universitas Klabat yang telah mendanai pelaksanaan kegiatan ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada sekolah mitra yang telah berpartisipasi aktif dalam kegiatan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] World Economic Forum, "The Future of Jobs Report 2020," 2020. [Online]. Available: <https://www.weforum.org/reports/the-future-of-jobs-report-2020/digest>
 - [2] D. E. Sondakh, K. Osman, and S. Zainudin, "A Proposal for Holistic Assessment of Computational Thinking for Undergraduate: Content Validity," *European Journal of Educational Research*, vol. 9, no. 1, pp. 33–50, 2020, doi: 10.12973/eu-jer.9.1.33.
 - [3] J. M. Wing, "Computational thinking," *Communication of the ACM*, vol. 49, no. 3, pp. 33–35, 2006, doi: 10.1145/1118178.1118215.
 - [4] A. Threekunprapa and P. Yasri, "Unplugged Coding Using Flowblocks for Promoting Computational Thinking and Programming among Secondary School Students," *International Journal of Instruction*, vol. 13, no. 3, pp. 207–222, Jul. 2020, doi: 10.29333/iji.2020.13314a.
 - [5] G. Arastoopour Irgens *et al.*, "Modeling and Measuring High School Students' Computational Thinking Practices in Science," *J Sci Educ Technol*, vol. 29, no. 1, pp. 137–161, Feb. 2020, doi: 10.1007/s10956-020-09811-1.
 - [6] S. Kjällander, L. Mannila, A. Åkerfeldt, and F. Heintz, "Elementary Students' First Approach to Computational Thinking and Programming," *Educ Sci (Basel)*, vol. 11, no. 2, p. 80, Feb. 2021, doi: 10.3390/educsci11020080.
 - [7] E. Roussou and M. Rangoussi, "On the Use of Robotics for the Development of Computational Thinking in Kindergarten: Educational Intervention and Evaluation," 2020, pp. 31–44. doi: 10.1007/978-3-030-26945-6_3.
 - [8] J. Kusnendar and H. W. Prabawa, "Using NCLab-karel to improve computational thinking skill of junior high school students," *J Phys Conf Ser*, vol. 1013, pp. 1–6, 2018, doi: 10.1088/1742-6596/1013/1/012104.
 - [9] F. A. Aristawati, C. Budiyanto, and R. A. Yuana, "Adopting educational robotics to enhance undergraduate students' self-efficacy levels of computational thinking," *Journal of Turkish Science Education*, vol. 15, pp. 42–50, 2018, doi: 10.12973/tused.10255a.
-

-
- [10] Y. Anistyasari, Ekohariadi, and A. Kurniawan, "Exploring computational thinking to improve energy-efficient programming skills," in *MATEC Web of Conferences*, 2018, pp. 4–7. doi: 10.1051/mateconf/201819715011.
- [11] F. Fakhriyah, S. Masfuah, and D. Mardapi, "Developing scientific literacy-based teaching materials to improve students' computational thinking skills," *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia [Indonesian Journal of Science Education]*, vol. 8, no. 4, pp. 482–491, 2019, doi: 10.15294/jpii.v8i4.19259.
- [12] D. Yulianto and M. M. Mardhia, "Pelatihan Computational Thinking dan Sosialisasi Gerakan Pandai bagi Guru SD Muhammadiyah di Gunungkidul," in *Seminar Nasional Hasil Pengabdian kepada Masyarakat*, 2020, pp. 835–842.
- [13] T. S. Sukanto, A. Pertiwi, Affandy, A. Syukur, N. Hafdhoh, and Erwin Yudi Hidayat, "Pengenalan Computational Thinking Sebagai Metode Problem Solving Kepada Guru dan Siswa Sekolah di Kota Semarang," *ABDIMASKU*, vol. 2, no. 2, pp. 99–107, 2019.
- [14] F. F. Rahani and A. H. S. Jones, "Pelatihan Computational Thinking dan Lomba Bebras untuk Guru dan Siswa Sekolah Dasar se-Bantul," in *Seminar Nasional Hasil Pengabdian kepada Masyarakat*, 2020, pp. 269–286. [Online]. Available: www.bebras.org
- [15] M. Ayub *et al.*, "Service Learning in Teachers and Students Mentoring for 2020 Bebras Challenge in Pandemic Era at Maranatha Christian University Bebras Bureau," *Journal of Innovation and Community Engagement*, vol. 02, no. 02, pp. 75–88, 2021.
- [16] D. P. Ismi, Murinto, and D. Normawati, "Pelatihan Computational Thinking bagi Guru dan Siswa SMA/SMK/MA Muhammadiyah di Wilayah Kota Yogyakarta," in *Seminar Nasional Hasil Pengabdian kepada Masyarakat*, 2020, pp. 379–388. [Online]. Available: <http://p21.prg>
- [17] Apriani, Ismarmiaty, D. Susilowati, Kartarina, and W. Suktiningsih, "Penerapan Computational Thinking pada Pelajaran Matematika di Madratsah Ibtidaiyah Nurul Islam Sekarbela Mataram," *ADMA : Jurnal Pengabdian dan Pemberdayaan Masyarakat*, vol. 1, no. 2, pp. 47–56, Jan. 2021, doi: 10.30812/adma.v1i2.1017.
- [18] K. A. Latif *et al.*, "Pengenalan Computational thinking pada Siswa Madrasah Ibtidaiyah Nahdatul Wathan Marcapada Lombok Barat," *Jurnal Pemberdayaan Masyarakat Berkarakter*, vol. 4, no. 1, pp. 33–39, 2021.
- [19] D. Tresnawati *et al.*, "Membentuk Cara Berpikir Komputasi Siswa di Garut dengan Tantangan Bebras," *PkM MIFTEK*, vol. 1, no. 1, pp. 55–60, 2020, [Online]. Available: <http://jurnal.sttgarut.ac.id>
- [20] F. Chahyadi, M. Bettiza, N. Ritha, M. R. Rathomi, and N. Hayaty, "Peningkatan High Order Thinking Skill Siswa Melalui Pendampingan Computational Thinking," *Jurnal Anugerah*, vol. 3, no. 1, pp. 25–36, Jun. 2021, doi: 10.31629/anugerah.v3i1.3344.
- [21] T. Bell, I. H. Witten, M. Fellows, and M. Powell, *CS Unplugged*. 2015. Accessed: Sep. 05, 2022. [Online]. Available: csunplugged.org
- [22] J. M. Wing, "Research notebook: Computational thinking—what and why?," *The Link Magazine*, 2011. [Online]. Available: <http://www.cs.cmu.edu/link/research-notebook-computational-thinking-what-and-why>
- [23] A. v. Aho, "Computation and computational thinking," *Computer Journal*, vol. 55, no. 7, pp. 833–835, 2012, doi: 10.1093/comjnl/bxs074.
-

- [24] T. Bell and J. Roberts, “Computational thinking is more about human than computers,” *SET*, vol. 1, no. 3, pp. 3–7, 2016, doi: 10.1145/1595496.1562941.
 - [25] P. Curzon, “Cs4Fn and Computational Thinking Unplugged,” in *Proceedings of the 8th Workshop in Primary and Secondary Computing Education on - WiPSE '13*, 2013, pp. 47–50. doi: 10.1145/2532748.2611263.
 - [26] D. E. Sondakh, K. Osman, and S. Zainudin, “A Pilot Study of an Instrument to Assess Undergraduates’ Computational thinking Proficiency,” *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, vol. 11, no. 11, pp. 263–273, 2020.
 - [27] D. Barr, J. Harrison, and L. Conery, “Computational thinking: A digital age skill for everyone,” *Learning and Leading with Technology*, vol. 38, no. 6, pp. 20–23, 2011.
-