



Research Article

Profil Keterampilan *Computational Thinking* dalam Pembelajaran Perubahan Lingkungan melalui Laboratorium Virtual

Neti Kusmiati^{1*}

¹ SMAN 2 Sukabumi, Jalan Karamat No.93, Kota Sukabumi
Email : netik6620@gmail.com
Telp. +62 85720294077

* penulis korespondensi

(Received: 20-02-2022; Reviewed: 21-12-2022; Revised: 22-12-2022; Accepted: 28-12-2022; Published: 31-12-2022)

ABSTRAK

Latar belakang: Berpikir komputasi atau *computational thinking* (CT) merupakan kemampuan dasar yang harus dimiliki oleh setiap orang di abad 21. CT sebagai proses berpikir yang diperlukan dalam memformulasikan masalah dan solusinya, sehingga diperoleh penyelesaian masalah dengan cepat, tepat dan efektif. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui profil keterampilan *Computational thinking* dalam pembelajaran perubahan lingkungan melalui laboratorium virtual. **Metode:** Partisipan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kelas X MIPA 4 SMAN 2 Sukabumi tahun pelajaran 2020-2021 dengan jumlah siswa 25 siswa. Data penelitian diperoleh dengan menganalisis Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis kertas. LKPD dikembangkan dengan mengintegrasikan *Computational Thinking* dalam tahapan kegiatan pembelajarannya. Hasilnya dinilai dan dianalisis berdasarkan rubrik penilaian yang sudah disusun sebelumnya. Analisis data yang dipersiapkan dalam penelitian ini adalah menghitung *persentase* perolehan nilai dari LKPD berdasarkan beberapa pilar CT yang dikembangkan. **Hasil:** Hasilnya diperoleh profil keterampilan pilar *computational thinking* yang sudah dimiliki oleh peserta didik yaitu abstraksi sebesar 96,7%, algoritma 92%, dekomposisi 96,5% dan pengenalan pola sebesar 96,25%. **Simpulan:** Rata-rata keseluruhan keterampilan *computational thinking* dengan katagori baik..

Kata Kunci : Computational thinking; perubahan lingkungan; laboratorium virtual

Profile of Computational Thinking Skills in Environmental Change Learning through Virtual Laboratory

ABSTRACT

Background: Computational thinking (CT) is a basic ability that everyone should have in the 21st century. CT as a thought process needed in formulating problems and solutions, so that problem solving is obtained quickly, precisely and effectively. The purpose of this study is to determine the profile of Computational thinking skills in learning environmental change through a virtual laboratory. **Methods:** The participants used in this study were class X MIPA 4 SMAN 2 Sukabumi for the 2020-2021 academic year with a total of 25 students. The research data was obtained by analyzing a paper-based Student Work Sheet (LKPD). LKPD was developed by integrating Computational Thinking in the stages of its learning activities. The results are assessed and analyzed based on a pre-compiled assessment rubric. The data analysis prepared in this study is to calculate the percentage of value gain from LKPD based on several CT pillars developed. **Results:** The results obtained the skill profile of the computational thinking pillars already owned by students, namely abstraction by 96.7%, algorithms by 92%, decomposition by 96.5% and pattern recognition by 96.25% **Conclusion:** Average conclusion overall computational thinking skills with good categories.

Keywords : Computational thinking; environmental changes; Virtual Laboratory

PENDAHULUAN

Berpikir komputasi atau *computational thinking* atau biasa disingkat dengan CT merupakan kemampuan dasar yang harus dimiliki oleh setiap orang di abad 21. CT sebagai keterampilan berpikir yang diperlukan dalam memecahkan masalah dan solusinya, sehingga diperoleh penyelesaian masalah dengan cepat, tepat dan efektif. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan pada tahun 2020 dalam (SCIENCE, 2021) menyatakan bahwa CT sebagai salah satu kompetensi baru yang akan masuk dalam sistem pembelajaran siswa di Indonesia. Implementasi pengintegrasian CT dalam pembelajaran sains bisa menggunakan berbagai media yang pada prinsipnya memfasilitasi siswa untuk dapat memecahkan masalah. Salah satu media yang sangat erat kaitannya dengan proses berpikir komputasi dalam pembelajaran sains adalah laboratorium virtual. Hasil penelitian tentang laboratorium virtual yaitu Yusuf (2015) menyampaikan hasil bahwa media pembelajaran berbasis laboratorium virtual praktis dan efektif dalam paradigma pembelajaran abad 21 dan kurikulum 2013. Dwiningsih (2018) memperoleh kesimpulan bahwa media pembelajaran berbasis laboratorium virtual layak digunakan sebagai media pembelajaran di era global. Penelitian lainnya disampaikan Herwansyah (2015) yang memberikan kesimpulan bahwa penggunaan laboratorium virtual berpengaruh terhadap penguasaan konsep dan kemampuan berpikir kreatif siswa pada materi getaran dan gelombang. Penelitian-penelitian tersebut secara tidak langsung menyampaikan hubungan antara penggunaan laboratorium virtual dengan keterampilan abad 21 yang didalamnya adalah keterampilan *computational thinking*.

Materi perubahan lingkungan merupakan salah satu konsep yang terdapat dipembelajaran siswa kelas X, materi ini merupakan materi yang memfasilitasi peserta didik untuk terlibat aktif dalam penyelesaian masalah-masalah lingkungan yang nyata disekitar mereka. Materi perubahan lingkungan mencakup materi lingkungan secara umum dan khusus. Untuk kajian perubahan lingkungan khusus, fokus kepada kualitas udara yang dilihat dari indeks kualitas udara. Tujuan pembelajaran pada materi perubahan lingkungan ini adalah peserta didik mampu menganalisis data perubahan lingkungan, penyebab, dan dampaknya bagi kehidupan serta merumuskan gagasan pemecahan masalah perubahan lingkungan yang terjadi di lingkungan sekitar. Maka sangat relevan pembelajaran perubahan lingkungan, membutuhkan keterampilan berpikir komputasi serta akan memberikan stimulus berkembangnya berpikir komputasi atau *computational thinking*.

Berbagai penelitian tentang CT dalam pembelajaran yang dihubungkan dengan beberapa pencapaian pembelajaran beberapa sudah dilakukan, dan diharapkan lebih banyak serta lebih lengkap lagi sehingga CT memberikan banyak alternatif untuk di terapkan di berbagai mata pelajaran dan tahapan pembelajaran. Ansori (2019) menyatakan diperoleh keuntungan praktis dari penerapan CT bagi siswa diantaranya yaitu membantu seseorang untuk meningkatkan kemampuan memecahkan masalah, meningkatkan pemikiran logis dan analitis yang kesemuanya merupakan kunci sukses dalam menghadapi abad 21. Setyautami (2020) menyatakan pola berpikir kritis yang dikombinasikan dengan pola berpikir komputasional diharapkan dapat menciptakan sumber daya manusia yang berkompetensi abad 21. Azis (2020) melaporkan bahwa keterlaksanaan integrasi CT berbantuan aplikasi SimSketch berhasil dengan kategori baik, Integrasi CT pada pembelajaran melalui pemodelan SimSketch sangat relevan dalam meningkatkan kemampuan berfikir kritis siswa terutama pada siswa dengan kategori sedang dan rendah, siswa memberikan tanggapan positif terhadap integrasi CT berbantuan SimSketch pada pembelajaran.

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui profil keterampilan *Computational thinking* dalam pembelajaran perubahan lingkungan melalui laboratorium virtual. Profil keterampilan *computational thinking* diambil dari gambaran keterampilan pilar-pilar *computational thinking* yaitu abstraksi, algoritma, dekomposisi dan pengenalan pola.

METODE

Subjek penelitian ini adalah siswa kelas X MIPA SMAN 2 Sukabumi tahun pelajaran 2020-2021, terdiri dari 5 rombongan belajar, dengan masing-masing berjumlah 36 siswa jadi total terdapat 180 siswa. Sedangkan partisipan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kelas X MIPA 4 SMAN 2 Sukabumi tahun pelajaran 2020-2021 dengan jumlah siswa 25 siswa. Penentuan sampel dilakukan berdasarkan pertimbangan peneliti, yang dikenal sebagai *sampling purposive* atau *sampling pertimbangan* (Sudjana, 2005), jadi teknik penentuan sampelnya karena adanya pertimbangan tertentu (Sugiyono, 2019).

Data penelitian diperoleh dengan menganalisis Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis kertas. LKPD dikembangkan dengan mengintegrasikan *Computational Thinking* dalam tahapan kegiatan pembelajarannya. Hasilnya dinilai dan dianalisis berdasarkan rubrik penilaian yang sudah disusun sebelumnya. Rubrik penilaian dikembangkan dari instruksi tahapan pembelajaran atau langkah diskusi dalam LKPD, dengan membuat katagori nilai. Terdapat 4 katagori nilai yang ditentukan berdasarkan kriteria penilaian tugas siswa yang biasa dilakukan oleh guru dikelas melihat hasil kelengkapan jawaban siswa.

Analisis data yang dipersiapkan dalam penelitian ini adalah menghitung *persentase* perolehan nilai dari LKPD berdasarkan beberapa pilar CT yang dikembangkan. Langkah awal adalah pemberian nilai terhadap jawaban kelompok siswa berdasarkan rubrik penilaian, kemudian dibuat *persentase* berdasarkan nilai maksimal perlangkah. *Persentase* yang diperoleh diinterpretasikan sebagai keterampilan *computational thinking* yang sudah dimiliki oleh peserta didik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

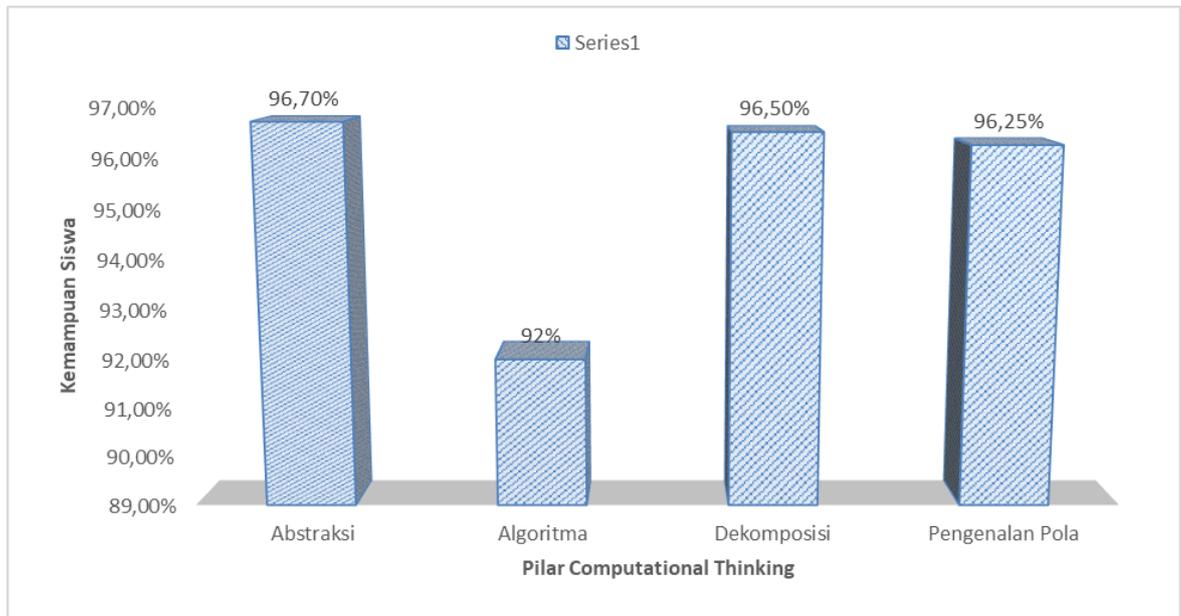
Berdasarkan data yang diperoleh, profil keterampilan *computational thinking* dalam pembelajaran perubahan lingkungan melalui laboratorium virtual menunjukkan *persentase* yang cukup tinggi. Peserta didik mampu menyelesaikan permasalahan-permasalahan yang diajukan dalam LKPD secara optimal. Langkah-langkah pembelajaran yang memberikan stimulasi berkembangnya keterampilan CT direspon dengan baik oleh siswa. Siswa memahami cara bagaimana bekerja dalam sebuah sistem di laboratorium virtual. Berdasarkan penelitian sebelumnya tentang integrasi CT dalam pembelajaran untuk meningkatkan beberapa keterampilan abad 21, maka dalam penelitian ini menunjukkan hasil yang senada. Tujuan pembelajaran agar siswa mampu menganalisis data perubahan lingkungan, penyebab, dan dampaknya bagi kehidupan serta merumuskan gagasan pemecahan masalah perubahan lingkungan yang terjadi di lingkungan sekitar tercapai dengan baik. Begitupun penggunaan laboratorium virtual sebagai media dalam pembelajaran menunjukkan hasil yang sejalan dengan penelitian sebelumnya, bahwa penggunaan laboratorium virtual untuk akan mengembangkan keterampilan abad 21 dan sesuai dipakai dalam pembelajaran di era global.

Tahapan pembelajaran yang diberikan kepada siswa, tertuang dalam langkah kegiatan di LKPD, termasuk pengembangan keterampilan *computational thinking* bagi siswa. Dari hasil identifikasi pengembangan aspek CT dalam LKPD digambarkan frekuensi fasilitasi, yang ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Frekuensi Falitasi Pengembangan Pilar CT dalam LKPD

No	Aspek CT	Frekuensi
1	Dekomposisi	4
2	Pengenalan Pola	8
3	Abtraksi	8
4	Algoritma	2

Tahapan pembelajaran peserta didik dimulai dari membuka link simulasi virtual untuk melihat grafik indeks kualitas udara yang dipengaruhi oleh sembilan faktor yang bisa diubah-ubah sesuai dengan keinginan peserta didik. Faktor tersebut merupakan variabel yang berpengaruh terhadap jumlah polutan primer dan polutan sekunder yang akan memberi kesimpulan tentang baik buruknya kualitas udara tersebut. Peserta didik akan dibimbing mengembangkan keterampilan *computational thinking* dan hasilnya akan dituangkan dalam jawaban-jawaban di LKPD. Selanjutnya, LKPD tersebut diberi penilaian sesuai rubrik dan hasilnya ditampilkan pada gambar di bawah ini.



Gambar 1. Persentase kemampuan Pilar CT siswa kelas X-4 Tahun Pelajaran 2020-2021 dalam Pembelajaran Perubahan Lingkungan

Berdasarkan gambar di atas, maka maka profil keterampilan pilar *computational thinking* yang sudah dimiliki oleh peserta didik yaitu abstraksi sebesar 96,7%, algoritma 92%, dekomposisi 96,5% dan pengenalan pola sebesar 96,25%. Cansu & Cansu (2019) menyatakan bahwa dalam pembelajaran *CT* seyogyanya memunculkan empat pilar dalam optimalisasi pembelajaran *CT* meliputi dekomposisi, pengenalan atau menemukan pola, abstraksi dan algoritma, dan hal ini senada juga dengan pendapat-Weintrop, et al., (2015) bahwa selain aspek *CT*, yang memuat empat pondasi *CT*, dalam *CT* terdapat taksonomi *CT-STEM* yang menganalisis pola berpikir peserta didik menjadi lebih detail dan lebih operasional pada setiap tahapan pembelajarannya. Pembahasan profil setiap pilar akan disampaikan pada uraian dibawah ini.

Pilar Abstraksi

Abstraksi adalah kemampuan anak untuk memperhatikan atau fokus hanya pada informasi yang penting, mengesampingkan dahulu detil yang tidak terkait (SCIENCE, 2021). Pada pembelajaran perubahan lingkungan dengan menggunakan laboratorium virtual ini peserta didik dibimbing untuk fokus pada tampilan grafik dan melihat perubahan yang terjadi pada garis merah dan hitam yang memperlihatkan banyaknya polutan primer dan sekunder, kemudian peserta didik fokus pada variabel yang tampak di sistem. Persentase 96,7%, diperoleh dari analisis hasil LKPD yaitu siswa sudah mampu membandingkan indeks kualitas udara berdasarkan jumlah polutan primer dan polutan sekunder yang ditampilkan pada grafik di laboratorium virtual.

Pilar Algoritma

Algoritma adalah kemampuan anak untuk mengembangkan solusi persoalan langkah per langkah, atau sekumpulan aturan yang harus diikuti untuk memecahkan persoalan (SCIENCE, 2021). Pada pembelajaran perubahan lingkungan dengan menggunakan laboratorium virtual ini peserta didik dibimbing melakukan tahapan simulasi sesuai dengan tahapan sebelumnya apabila akan merubah satu variabel, serta peserta didik menuliskan secara sistematis hasil analisis lingkungannya berdasarkan hasil simulasi pada laboratorium virtual. Persentase 92% diperoleh dari jawaban siswa yang mampu mensimulasikan laboratorium virtual dengan variabel yang berbeda-beda, serta kemampuan siswa dalam menuliskan secara sistematis hasil analisis lingkungan tersebut.

Pilar Dekomposisi

Dekomposisi adalah kemampuan anak untuk membagi suatu persoalan rumit atau suatu sistem menjadi bagian-bagian yang lebih kecil. (SCIENCE, 2021) Pada pembelajaran perubahan lingkungan dengan menggunakan laboratorium virtual ini peserta didik dibimbing untuk melihat tampilan layar sebagai sebuah sistem, kemudian membagi informasi yang tampak menjadi kelompok-kelompok yaitu tampilan gambar, variabel, dan grafik, kemudian siswa menyederhanakan tampilan di layar menjadi kelompok variabel dan pengaruhnya ke grafik indeks kualitas udara. Persentase 96,5% diperoleh dari jawaban siswa sudah mampu mensimulasikan grafik indeks kualitas udara yang dipengaruhi oleh variabel-variabelnya, dan menyimpan hasil tangkapan layarnya dengan benar. Dan Jawaban siswa dalam menganalisis pengaruh perbedaan variabel terhadap nilai Indeks kualitas udara.

Pilar Pengelan Pola

Pengenalan pola yaitu kemampuan anak untuk mencari kesamaan (similarity) di antara persoalan-persoalan yang ada. (SCIENCE, 2021) Pada pembelajaran perubahan lingkungan dengan menggunakan laboratorium virtual ini peserta didik dibimbing untuk melihat hubungan antara variabel dengan tampilan grafik ketika mengklik tanda mulai, melihat persamaan dan perbedaan pada grafik yang dihasilkan setelah ada perubahan variabel yang dia lakukan serta melihat adakah perbedaan grafik apabila variabel jumlah mobil dan *Power Plant* di ubah. siswa melihat pola indeks kualitas udara yang dipengaruhi oleh variabel-variabel yang disajikan kemudian siswa mengambil kesimpulan. Persentase 96,25% diperoleh dari kemampuan siswa untuk membandingkan faktor jumlah *Power Plant* dengan jumlah mobil pengaruhnya terhadap *Air Quality Indeks (AQI)*, variabel mana yang memperburuk indeks kualitas udara serta menjelaskan

upaya yang bisa di lakukan sebagai siswa dalam memperbaiki indeks kualitas udara berdasarkan hasil pengamatannya terhadap simulasi indeks kualitas udara.

Apabila dilihat secara keseluruhan, maka keterampilan computational thinking dalam pembelajaran perubahan lingkungan melalui laboratorium virtual ini menunjukkan rata-rata 95,4%. Hal ini berarti siswa sudah memiliki keterampilan CT dengan baik, dan akan menjadi modal yang baik untuk proses pembelajaran selanjutnya. Diharapkan integrasi computational thinking dalam pembelajaran ini terus dikuatkan, dalam pembelajaran dengan topik atau mata pelajaran yang berbeda, sehingga kemampuan siswa semakin terlatih dan semakin baik.

SIMPULAN

Berdasarkan data hasil penelitian dan rumusan masalah pada penelitian ini maka disimpulkan bahwa profil keterampilan *Computational thinking* dalam pembelajaran perubahan lingkungan melalui laboratorium virtual yaitu pilar abstraksi sebesar 96,7%, algoritma 92%, dekomposisi 96,5% dan pengenalan pola sebesar 96,25%, dan rata-rata keseluruhannya sebesar 95,4% .

Keterampilan *computational thinking* yang baik, diharapkan terus ditingkatkan dan dikembangkan agar keterampilan *computational thinking* ini semakin terlatih dan semakin baik, bisa diimplementasikan dalam kehidupan siswa untuk menyelesaikan berbagai permasalahan.

REFERENSI

- Ansori, M. (2019). Pemikiran Komputasi (Computational Thinking) dalam pemecahan Masalah. *Jurnal Dirasah*, 112-126.
- Azis, A. (2020). *Mengintegrasikan Computational Thinking (CT) pada Pembelajaran melalui Pemodelan SIMSKETCH untuk Meningkatkan Berpikir Kritis Siswa pada Konsep Sistem Ekskresi*. Sukabumi: SMPN 2 Kadudampit.
- Cansu, S. K., & Cansu, F. K. (2019). An Overview of Computational Thinking. *International Journal of Computer Science Education in Schools*, 1-11.
- Dwiningsih, K., Sukarmin, M., & Rahma, P. T. (2018). Pengembangan media pembelajaran kimia menggunakan media laboratorium virtual berdasarkan paradigma pembelajaran di era global. *Kwangsan: Jurnal Teknologi Pendidikan*, 6(2), 156-176.
- Hermansyah, H., Gunawan, G., & Herayanti, L. (2015). Pengaruh penggunaan laboratorium virtual terhadap penguasaan konsep dan kemampuan berpikir kreatif siswa pada materi getaran dan gelombang. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*, 1(2), 97-102.
- SCIENCE, S. Q. (2021). *Panduan In Service - 1 Pelatihan Integrasi Computational Thinking dalam Pembelajaran Sains bagi Guru IPA (Fisika, Kimia, Biologi) jenjang SMA*. Bandung: SEAMEO QITEP IN SCIENCE.
- Setyautami, C. (2020). Fungsi Berpikir Komputasional, Kritis dan Matematis dalam Pembelajaran Abad 21. *Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika* (pp. 236-243). Purwokerto: Universitas Muhammadiyah Purwokerto.
- Sudjana. (2005). *Metoda Statistika*. Bandung: Tarsito.
- Sugiyono. (2019). *Statistika dalam Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Weintrop, D., Beheshti, E., Horn, M., Orton, K., Jona, K., Trouille, L., et al. (2015). Defining Computational Thinking for Mathematics and Science Classroom. *J Sci Educ Technol*, 127-147.
- Yusuf, I., Widyaningsih, S. W., & Purwati, D. (2015). Pengembangan perangkat pembelajaran Fisika Modern berbasis media laboratorium virtual berdasarkan paradigma pembelajaran abad 21 dan Kurikulum 2013. *Pancaran Pendidikan*, 4(2), 189-200