

Pengintegrasian Computational Thinking pada Pembelajaran Geografi SMA

Damar Sianturrahman¹

¹SMA Islam Al Azhar 14 Semarang, Indonesia

***Korespondensi** : Damar Sianturrahman, SMA Islam Al Azhar 14 Semarang, Indonesia

Email: damarsianturrahman21@gmail.com

Artikel info: (Diterima: 30 November 2024 ; Revisi: 25 Januari 2025; Diterima: 17 April 2025)

Abstrak: Computational thinking menjadi salah satu kemampuan dasar untuk pemecahan masalah dengan efektif. Pengintegrasian CT dalam pembelajaran memerlukan penelitian yang menyeluruh untuk mengetahui dampak baik dan buruknya. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengintegrasian computational thinking dalam berbagai tahap pada pembelajaran geografi SMA. Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan metode penelitian deskriptif. Penelitian ini melibatkan populasi 302 siswa SMA Islam Al Azhar 14 Semarang, dengan sampel yang ditentukan dengan purposive sampling sebanyak 32 siswa kelas XI IPS. Pengumpulan data penelitian diperoleh melalui tes dengan menganalisis LKPD berbasis kertas menggunakan teknik analisis deskriptif kuantitatif. Berdasarkan hasil penelitian, Pengintegrasian computational thinking (CT) dilakukan dengan empat tahap yaitu abstraksi yang berfokus pada penentuan masalah dengan rata-rata siswa memiliki kemampuan sangat baik. Tahap dekomposisi yang memberikan siswa kesempatan dalam menguraikan masalah dengan rata-rata kemampuan siswa pada kategori baik. Tahap algoritma yang berfokus pada merancang langkah penyelesaian dengan rata-rata kemampuan siswa pada kategori baik. Tahap pengenalan pola yang memusatkan pada pengenalan pola masalah dan analisis data dengan rata-rata kemampuan siswa pada kategori baik. Kesimpulan penelitian ini adalah Pengintegrasian computational thinking (CT) dalam pembelajaran geografi terbukti efektif mendukung pemecahan masalah secara sistematis serta meningkatkan kemampuan analitis, teknis, dan kreativitas siswa, khususnya dalam memahami permasalahan kependudukan.

Kata Kunci: Computational Thinking, Pembelajaran, Mata Pelajaran Geografi

Abstract: Computational thinking is one of the basic skills for effective problem solving. The integration of CT in learning requires thorough research to determine the good and bad impacts. This study aims to analyze the integration of computational thinking in various stages of high school geography learning. This research is quantitative research with descriptive research method. This study involved a population of 302 students of Al Azhar 14 Semarang Islamic High School, with a sample determined by purposive sampling as many as 32 students of class XI IPS. Research data collection was obtained through tests by analyzing paper-based LKPD using quantitative descriptive analysis techniques. Based on the research results, the integration of computational thinking (CT) is carried out with four stages, namely abstraction which focuses on determining the problem with the average student having very good abilities. The decomposition stage which gives students the opportunity to decompose the problem with the average student ability in the good category. The algorithm stage which focuses on designing the solution steps with the average student ability in the good category. The pattern recognition stage that focuses on recognizing problem patterns and data analysis with the average student ability in the good category. The conclusion of this research is that the integration of computational thinking (CT) in geography learning is proven to be effective in supporting systematic problem solving and improving students' analytical, technical, and creative abilities, especially in understanding population problems.

Keywords: Computational Thinking, Learning, Geography Subjects

artikel ini dapat akses terbuka di bawah lisensi [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).



Pendahuluan

Pembelajaran abad 21 menekankan pada penyesuaian nilai-nilai yang perlu dikembangkan. Menurut Binkley pada tahun 2014 terdapat empat keterampilan yang harus dikembangkan dalam pembelajaran abad 21, yaitu cara berpikir (*way of thinking*), cara bekerja (*way of working*), alat untuk bekerja (*tool of work*), dan kecakapan hidup (*living in the world*). Keempat keterampilan tersebut sangat penting untuk diterapkan dalam pembelajaran [1]. Literasi lain menjelaskan mengenai keterampilan yang harus dimiliki

peserta didik yaitu kolaboratif, berpikir kritis, mampu memecahkan masalah, terampil berkomunikasi, terampil berinovasi dan berkreasi [2].

Kemampuan bernalar menjadi salah satu hal yang sangat ditekankan dalam perkembangan pendidikan di Indonesia sebab berdasarkan hasil survei *Programme for International Student Assessment* (PISA) tahun 2018, kemampuan numerasi siswa Indonesia sebesar 379 dengan kriteria di bawah rata-rata [3]. Berdasarkan hasil tersebut menunjukkan bahwa kemampuan bernalar dan kemampuan pemecahan masalah perlu ditingkatkan. Peningkatan keterampilan bernalar dan pemecahan masalah dapat dilakukan dengan penerapan *computational thinking* (CT).

Computational thinking menjadi salah satu kemampuan dasar yang harus dimiliki oleh setiap orang abad 21 sebab CT mampu menjawab kebutuhan peningkatan keterampilan pemecahan masalah dengan cepat, tepat, dan efektif [4]. Pemikiran komputasional adalah proses berpikir yang terlibat dalam merumuskan masalah dan solusinya sehingga solusi tersebut direpresentasikan dalam bentuk yang dapat dilaksanakan secara efektif oleh pengguna [5], [6]. Pendapat Cuny pada tahun 2010 menekankan bahwa pemikiran komputasi tidak secara inheren memerlukan pengetahuan pemrograman. Faktanya, hal ini tidak mengharuskan penggunaan komputer sama sekali, ada banyak pengalaman pembelajaran berpikir komputasi yang menggunakan pendekatan pedagogi tanpa kabel atau non-digital [7]. Menurut Romero dkk pada tahun 2017 menjelaskan CT memiliki kesamaan dengan berpikir algoritmik dimana cara berpikir ini mengarah pada prosedur langkah demi langkah, adanya input dan output, adanya kualitas dan kelayakan informasi, serta pengarahan cara berpikir [8]. *Computational thinking* memiliki 4 prinsip dasar diantaranya: (a) abstraksi (*abstraction*) yaitu memfokuskan pada informasi yang penting; (b) dekomposisi (*decomposition*), yaitu menyederhanakan permasalahan yang rumit menjadi bagian-bagian kecil agar mudah dikerjakan; (c) algoritma (*algorithms*) yaitu merancang langkah-langkah untuk menyelesaikan permasalahan; dan (d) pengenalan pola (*pattern recognition*) yaitu mencari kesamaan antara berbagai permasalahan yang disajikan untuk diselesaikan [9].

Kurikulum merdeka menjadi salah satu sarana dalam mencapai tujuan pendidikan nasional dalam waktu sekarang ini. Kurikulum ini merupakan evaluasi dari kurikulum 2013 dimana Kurikulum Merdeka lebih berfokus pada bakat dan minat peserta didik [10], [11]. Kurikulum Merdeka memiliki tiga ciri utama yang membedakannya dengan Kurikulum 2013 sebelumnya. Pertama, Kurikulum Merdeka menjadi salah satu sarana dalam penerapan CT bagi peserta didik. Pengintegrasian CT dalam kurikulum merdeka dilakukan pada mata pelajaran matematika, bahasa Indonesia, dan IPAS [3].

Perealisasi pengintegrasian CT akan berkaitan dengan penerapan pembelajaran. Penerapan pembelajaran ini menegaskan jika pembelajaran harus memiliki model. Adanya penggunaan model, pembelajaran dapat lebih terarah, mudah dipahami, dan dikuasai siswa. Model pembelajaran merupakan suatu kerangka konseptual yang dijadikan pedoman dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran. [12]. Model pembelajaran berbasis proyek menjadi salah satu model yang ideal dalam kurikulum merdeka. Model ini merupakan model pembelajaran yang menekankan pada kegiatan belajar kontekstual dan kompleks [13]. Sementara literatur lain menjelaskan, *project based learning* merupakan model pembelajaran yang memfokuskan pada konsep utama dari suatu disiplin, melibatkan dan memberikan peluang bagi siswa bekerja secara mandiri dalam mengkonstruksi belajar mereka sendiri dan memiliki output berupa produk yang bernilai [14], [15].

Mencermati hasil asesmen diagnostik non kognitif bagi peserta didik di SMAI Al Azhar 14 Semarang, siswa memiliki minat belajar yang tinggi jika pembelajaran dilakukan berbasis praktik dan di luar kelas. Kondisi ini menjadi tantangan bagi guru untuk membuat proses pembelajaran yang menarik bagi siswa tanpa mengacuhkan kompetensi dasar yang harus dikuasai peserta didik. Pembelajaran berbasis proyek dilakukan untuk mawadahi ketertarikan siswa dengan melakukan proyek survei kependudukan di lapangan. Ketertarikan siswa ini juga menjadi modal awal dalam pengintegrasian CT dalam mata pelajaran Geografi. Oleh karena itu, tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis pengintegrasian *computational thinking* dalam berbagai tahap pada pembelajaran geografi SMA.

Metode

Penelitian ini termasuk dalam penelitian kuantitatif dengan metode penelitian deskriptif. Populasi penelitian adalah seluruh siswa kelas X, XI, dan XII SMA Islam Al Azhar 14 Semarang yang mendapat pembelajaran geografi sebanyak 302 siswa. Sampel yang ditentukan menggunakan *purposive sampling* dengan sampel adalah siswa SMAI Al Azhar 14 Semarang jenjang XI IPS dengan jumlah 32 siswa. Data penelitian diperoleh menggunakan metode tes dengan menganalisis Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis kertas. Teknik analisis data yang digunakan adalah analisis deskriptif kuantitatif dengan menganalisis LKPD yang 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 kategori nilai. Terdapat empat kategori 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 per langkah. Persentase yang diperoleh diinterpretasikan sebagai keterampilan *computational thinking* yang sudah dimiliki oleh peserta didik.

Table 1. Tabel Kriteria Rubrik Penilaian CT

Skala	Skala (%)	Kriteria
19,5 - < 24,0	81,25 - < 100,00	Sangat Baik
15,0 - < 19,5	62,50 - < 81,25	Baik
10,5 - < 15,0	43,75 - < 62,50	Buruk
6,0 - < 10,5	25,00 - < 43,75	Sangat Buruk

Sumber: hasil analisis data

Hasil dan Pembahasan

Hasil

Pengintegrasian CT dalam mapel geografi akan melalui empat tahap utama yaitu tahap abstraksi, algoritma, dekomposisi dan pengenalan pola. Hasil pada tiap tahap akan disajikan pada diagram berikut.

a. Tahap abstraksi

Tahap abstraksi merupakan proses awal dalam *computational thinking* yang memungkinkan peserta didik menyederhanakan permasalahan yang ada. Tahap ini berfokus pada perumusan masalah awal mengenai kependudukan. Langkah awal dalam proses ini adalah perumusan masalah (PM) dimana peserta didik diharapkan mampu untuk menentukan masalah kependudukan dari suatu artikel bacaan dan data kependudukan dari BPS atau sumber relevan lainnya. Pada tahap abstraksi, peserta didik dibimbing untuk merumuskan permasalahan awal melalui analisis terhadap artikel populer dan data statistik resmi. Artikel *Kumparan* berjudul “5 Masalah-Masalah Kependudukan yang Terjadi di Indonesia” digunakan sebagai sumber untuk mengenali isu-isu kependudukan secara nasional, seperti urbanisasi, pengangguran, dan ketimpangan persebaran penduduk. Pemahaman ini kemudian diperkuat dengan analisis data kependudukan dari *BPS Kota Semarang Tahun 2023*, yang mencakup indikator seperti distribusi penduduk, tingkat pendidikan, dan pengangguran. Hasil analisis tersebut diharapkan peserta didik mampu menentukan permasalahan utama yang layak dikaji lebih lanjut, seperti tingginya tingkat pendidikan masyarakat di wilayah tertentu, komposisi penduduk, serta tantangan dalam penyediaan fasilitas

pendidikan dan lapangan kerja. Proses ini memperlihatkan kemampuan peserta didik dalam mengabstraksi informasi kompleks menjadi rumusan masalah yang konkret, relevan, dan dapat ditindaklanjuti pada tahap selanjutnya dalam kerangka *Computational Thinking*.



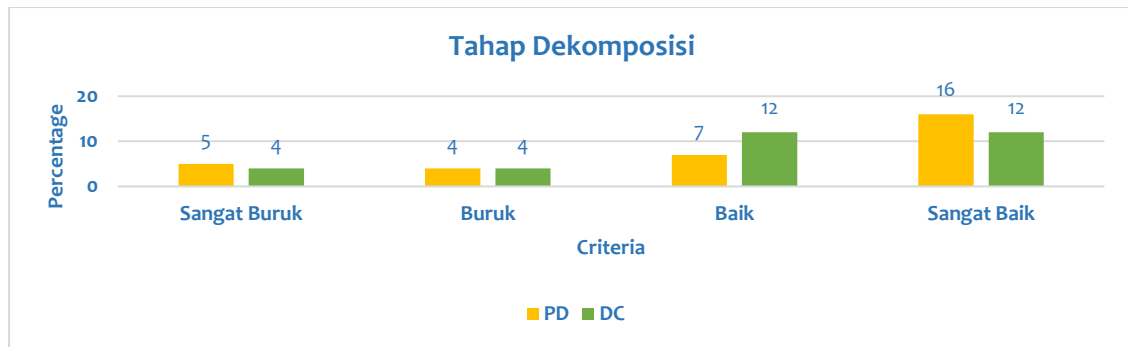
Gambar 1. Diagram Hasil Penelitian Tahap Abstraksi

Pengintegrasian *Computational Thinking* (CT) dalam mata pelajaran Geografi terbukti dapat meningkatkan kemampuan peserta didik dalam menyederhanakan dan merumuskan permasalahan kompleks, khususnya dalam konteks kependudukan. Berdasarkan hasil pada tahap abstraksi, terlihat bahwa sebagian besar peserta didik berada pada kategori penilaian *baik* (12 siswa) dan *sangat baik* (14 siswa), sedangkan hanya sebagian kecil yang berada pada kategori *buruk* (5 siswa) dan *sangat buruk* (1 siswa). Temuan ini menunjukkan bahwa pendekatan CT, terutama pada tahap abstraksi, mampu mendorong peserta didik untuk berpikir sistematis dalam mengidentifikasi isu-isu sosial berdasarkan data dan informasi yang tersedia.

b. Tahap dekomposisi

Tahap dekomposisi memberi peserta didik kesempatan untuk menguraikan masalah yang sudah ditentukan. Penguraian ini bertujuan untuk mempermudah siswa dalam menjawab masalah yang sudah ditentukan kedalam tahapan detail. Tahap ini memfokuskan pada analisis masalah dengan menentukan data dan cara pengumpulan data untuk menjawab permasalahan yang sudah ditentukan. Langkah awal dalam tahap dekomposisi yaitu penentuan data (PD). Setelah peserta didik menentukan permasalahan yang akan dikaji, mereka menentukan jenis data yang akan digunakan sebagai bahan kajian. Dalam hal ini, peserta didik mengidentifikasi permasalahan ketimpangan tingkat pendidikan penduduk di wilayah Kecamatan Banyumanik. Berdasarkan permasalahan tersebut, peserta didik kemudian menentukan jenis data yang dibutuhkan, yaitu jumlah penduduk Kecamatan Banyumanik secara keseluruhan dan jumlah penduduk berdasarkan tingkat pendidikan. Data tersebut diakses dari *BPS Kecamatan Banyumanik Tahun 2023* yang menjadi rujukan dalam proses analisis. Hasil pengolahan data menunjukkan bahwa peserta didik mampu memilih data yang sesuai untuk mendukung pemahaman mereka terhadap permasalahan yang telah ditentukan.

Langkah selanjutnya dalam tahap dekomposisi adalah *data collecting* (DC) dimana tahap ini memberikan kesempatan siswa untuk menentukan cara yang bisa dilakukan untuk mendapat data-data yang akan dibutuhkan dan disesuaikan dengan kondisi wilayah seperti data dari BPS atau data survei kependudukan secara langsung. Proses ini dimulai dengan penentuan lokasi penelitian, yaitu wilayah Kecamatan Banyumanik yang berada di sekitar lingkungan sekolah. Selanjutnya, peserta didik menganalisis kondisi lapangan untuk menentukan apakah data dapat diperoleh secara primer melalui survei lapangan atau secara sekunder dengan mendatangi instansi terkait. Berdasarkan hasil pengamatan dan pertimbangan aksesibilitas data, peserta didik memilih metode primer dengan melakukan survei langsung menggunakan teknik sampling untuk mengumpulkan data penduduk di wilayah sekitar. Hal ini menunjukkan kemampuan peserta didik dalam menyesuaikan metode pengumpulan data dengan kondisi riil di lapangan.



Gambar 2. Diagram Hasil Penelitian Tahap Dekomposisi

Berdasarkan diagram hasil tahap dekomposisi, terlihat bahwa sebagian besar peserta didik memperoleh penilaian sangat baik 16 responden pada tahap pengumpulan data dan 12 responden *data collecting* dalam kemampuan menguraikan masalah ke dalam komponen yang lebih kecil dan spesifik. Hal ini menunjukkan bahwa peserta didik mampu memahami permasalahan secara rinci dan menentukan data-data yang relevan untuk dianalisis lebih lanjut. Persentase kategori sangat buruk dan buruk relatif rendah, masing-masing hanya mencakup 4 dan 5 responden, mengindikasikan bahwa mayoritas peserta didik sudah memahami cara menyusun data berdasarkan masalah yang telah dirumuskan.

c. Tahap algoritma

Pada tahap algoritma melibatkan proses merancang langkah-langkah terperinci dalam menyelesaikan masalah yang ditentukan di awal. Pada tahap algoritma, peserta didik diarahkan untuk membagi tahapan kerja ke dalam tiga komponen utama, yaitu proses input, proses pengolahan data, dan output. Pada proses input, peserta didik merancang instrumen penelitian berupa pertanyaan yang disesuaikan dengan jenis data yang akan dikumpulkan. Pertanyaan tersebut disusun secara sistematis untuk memperoleh data demografis yang relevan, antara lain siswa menyusun pertanyaan berupa “berapakah usia bapak/ibu saat ini?” untuk mendapat data mengenai usia. Contoh selanjutnya untuk mengetahui jenis pekerjaan, siswa menyusun pertanyaan berupa “pekerjaan apa yang bapak/ibu lakukan sehari-hari?” untuk mendapat data jenis pekerjaan. Instrumen ini kemudian diimplementasikan dalam kegiatan survei lapangan. Siswa melakukan survei kependudukan Kegiatan ini menjadi kegiatan pembelajaran terpadu antara mata pelajaran geografi dan olahraga sebab kegiatan diawali dengan jalan santai sejauh 3 km menuju pusat kota. Setelah mencapai pusat kota, setiap kelompok siswa mendatangi para penduduk sekitar yang berada di pusat kota (taman) dan melakukan wawancara.

Selanjutnya, pada tahap proses Tahap proses dilakukan dengan rekapitulasi data menggunakan google form. Tujuannya untuk mempermudah proses tabulasi data yang akan dilakukan, penggunaan form ini juga untuk meminimalisir penggunaan kertas dalam melakukannya.

Rekap Survey Penduduk

gurugeoalazhar14@gmail.com Ganti akun

Tidak dibagikan

* Menunjukkan pertanyaan yang wajib diisi

Tuliskan hasil wawancara pada isian dibawah

401. Nama *

Jawaban Anda

402. Jenis Kelamin *

☐ Laki-Laki

☐ Perempuan

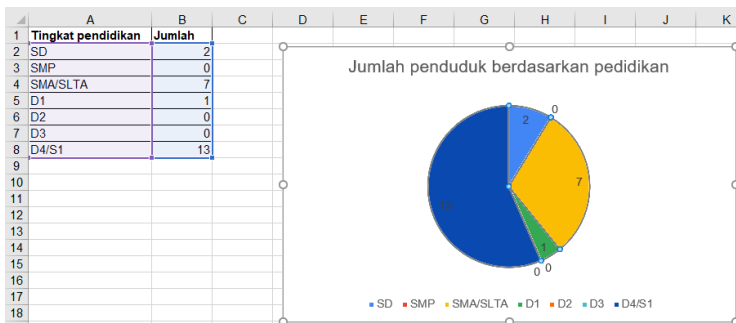
Gambar 3. Form Rekapitulasi Rekapitulasi Survei Kependudukan

peserta didik melakukan pengolahan data hasil survei dengan mengidentifikasi tren dan pola informasi yang ditemukan. Hasil pengolahan data menunjukkan bahwa mayoritas responden merupakan pelajar atau mahasiswa dengan jenjang pendidikan terakhir D4/S1. Setelah data direkap menggunakan google form, peserta didik menyusun hasil analisis dalam bentuk tabulasi menggunakan perangkat lunak Microsoft Excel. Data yang dihasilkan dikelompokkan sesuai dengan informasi yang akan dibentuk, contoh pada informasi jumlah penduduk berdasarkan pekerjaan, maka siswa akan merekap kriteria jenis pekerjaan dan menghitung jumlah dari tiap jenis pekerjaan.

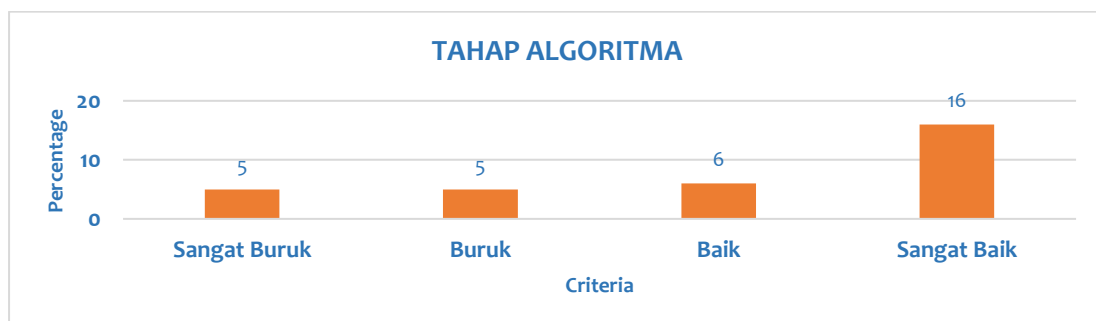
	A	B
1	Jenis pekerjaan	Jumlah
2	Bekerja	11
3	Belajar	1
4	Mengurus Rumah Tangga	4
5	Sekolah	1
6	Ojek Online	2
7	Menganggur	2
8	Kuliah	2

Gambar 4. Contoh Rekapitulasi Jumlah Penduduk Berdasarkan Pekerjaan yang Dibuat Siswa

Tahap ini memfokuskan pada pembentukan diagram hasil pengolahan data. Contoh pada informasi jumlah penduduk berdasarkan pekerjaan, siswa membentuk diagram hasil berdasarkan tabel tabulasi data yang sudah dibuat. Visualisasi tersebut bertujuan untuk menyampaikan informasi secara sistematis dan komunikatif sehingga dapat mendukung pemahaman terhadap hasil yang diperoleh.



Gambar 5. Contoh Hasil Diagram Jumlah Penduduk Berdasarkan Tingkat Pendidikan yang Dibuat Siswa



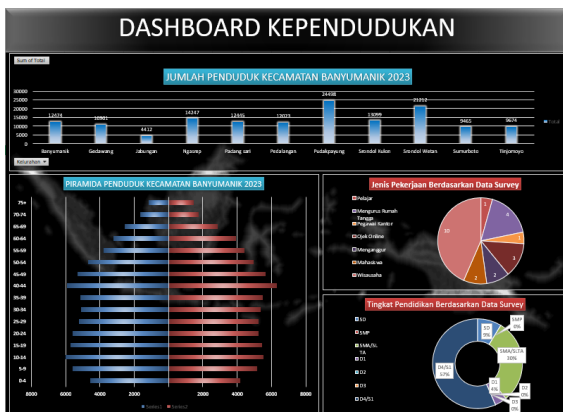
Gambar 6. Diagram Hasil Penelitian Tahap Algoritma

Diagram tahap algoritma menunjukkan sebaran kemampuan peserta didik dalam merancang langkah-langkah terperinci untuk menyelesaikan masalah yang telah ditentukan. Berdasarkan hasil diagram, mayoritas peserta didik berada pada kategori *sangat baik* (16 siswa), sementara sebagian kecil

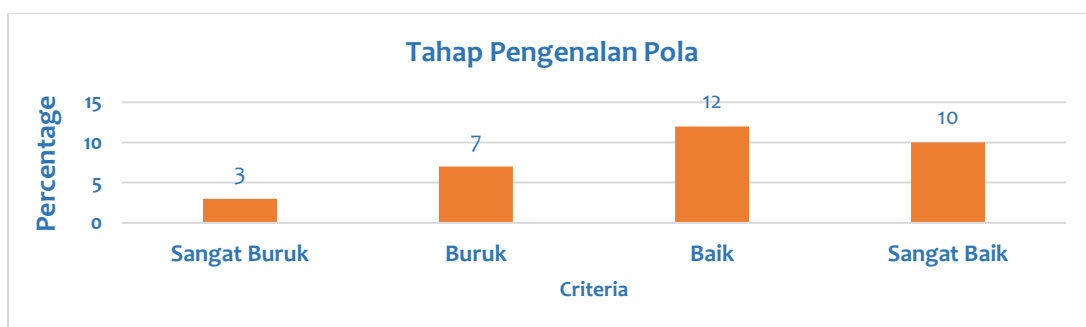
lainnya berada pada kategori *baik* (6 siswa), *buruk* (5 siswa), dan *sangat buruk* (5 siswa). Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar peserta didik mampu memahami dan merancang prosedur sistematis untuk menjawab permasalahan yang telah dirumuskan. Kemampuan ini mencakup pemahaman terhadap alur proses input (pencarian data), proses (pengolahan data), dan output (penyajian informasi).

d. Tahap pengenalan pola

Pada tahap pengenalan pola, peserta didik mampu untuk melihat beberapa kesamaan dari tiap tahap yang sudah dikerjakan dan mampu membuat produk dari pola yang sudah diidentifikasi. Pada tahap pengenalan pola, peserta didik menunjukkan kemampuan dalam mengidentifikasi kesamaan informasi dari data yang diperoleh, khususnya apabila instrumen yang digunakan telah dirancang secara terstruktur dan relevan dengan indikator kependudukan, seperti tingkat pendidikan, jenis pekerjaan, dan usia. Informasi tersebut kemudian dikaitkan dengan jumlah penduduk di wilayah penelitian, sehingga peserta didik mampu menyusun pola distribusi data secara logis. Proses pembuatan dashboard kependudukan dilakukan melalui penataan ulang diagram hasil pengolahan data, dengan memanfaatkan template dashboard yang telah disediakan oleh guru. Hal ini bertujuan untuk membantu peserta didik menyajikan informasi dalam bentuk visual yang lebih sistematis, informatif, dan mudah dianalisis. Hasil penilaian pada tahap ini disajikan pada diagram berikut.



Gambar 7. Contoh Produk Dashboard Kependudukan



Gambar 8. Diagram Hasil Penelitian Tahap Pengenalan Pola

Hasil pada tahap pengenalan pola menunjukkan bahwa sebagian besar peserta didik mampu mengidentifikasi keteraturan dan kesamaan informasi dari data yang telah mereka kumpulkan dan olah. Berdasarkan diagram, sebanyak 12 peserta didik dinilai berada pada kategori "Baik" dan 10 peserta didik pada kategori "Sangat Baik", yang mencerminkan kemampuan tinggi dalam mengenali pola data kependudukan yang dianalisis. Sementara itu, hanya sebagian kecil peserta didik yang masih mengalami kesulitan pada tahap ini, yaitu 7 peserta dengan kategori "Buruk" dan 3 peserta dalam kategori "Sangat Buruk". Data ini menunjukkan bahwa sebagian besar peserta didik telah mampu mengembangkan

pemahaman terhadap relasi antar variabel kependudukan, seperti hubungan antara usia, tingkat pendidikan, dan jenis pekerjaan, dalam bentuk pola yang sistematis.

Pembahasan

Pengintegrasian *computational thinking* dalam mapel geografi dilakukan dengan menerapkan beberapa tahapan dalam pelaksanaannya. Pada kegiatan pengintegrasian, guru dan murid berusaha membangun sebuah proyek yang dimulai dari penentuan informasi yang akan dibentuk hingga penyusunan proyek berbantu Microsoft Excel. Pengintegrasian CT dalam pembelajaran dilakukan pada materi dinamika kependudukan dalam kompetensi dasar siswa mampu mengolah data, memproses data dan menyajikan informasi kependudukan. Secara garis besar, tahapan pengintegrasian CT dalam pembelajaran dimulai dengan menyajikan sebuah artikel permasalahan kependudukan dan disajikan contoh data dari BPS. Berdasarkan contoh data tersebut, siswa diharapkan mampu merumuskan permasalahan kependudukan yang bisa dicari di sekitar sekolah. Selanjutnya siswa merumuskan data yang dibutuhkan dan langkah-langkah pengolahan data hingga menjadi informasi dengan menuangkan jawaban pada LKPD. LKPD ini menjadi acuan guru dalam memberikan penilaian pada hasil kerja anak. Secara detail, pengintegrasian CT dilakukan dalam beberapa tahapan proses yang dijelaskan sebagai berikut.

a. Tahap abstraksi

Tahap abstraksi menurut Rodriquez del Rey, dkk pada tahun 2021 dijelaskan sebagai kemampuan untuk menekankan pada aspek aspek esensial dan menghilangkan kompleksitas dalam sebuah hal [16]. Tahap abstraksi memfokuskan anak untuk memilih permasalahan yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari peserta didik. Perumusan masalah dilakukan guna memberi batasan pada masalah yang akan dicari solusinya atau mendapat informasi yang diinginkan. Perumusan masalah dilakukan guna memberikan arah bagi peneliti dan menjadi ide utama dalam sebuah penelitian [17]. Perumusan masalah ini menjadi tahap awal yang sangat penting dalam mengawali suatu proses penelitian atau proses mendapatkan informasi salah satunya permasalahan kependudukan.

b. Tahap dekomposisi

Tahap dekomposisi berusaha menguraikan permasalahan yang telah dirumuskan dalam komponen kecil [18]. Tahap ini menjadi tahap lanjutan dari abstraksi masalah dan membagi menjadi dua tahap kecil yang dijelaskan sebagai berikut.

1. Tahap penentuan data

Tahap ini menjadi tahap lanjutan dari tahap perumusan masalah. Pada tahap ini siswa menentukan data yang digunakan untuk menjawab permasalahan yang sudah dirumuskan. Data memiliki peran krusial dalam suatu penelitian karena kualitas serta ketepatannya sangat menentukan tingkat validitas dan keakuratan hasil yang diperoleh. Keberadaan data yang valid dan reliabel memberikan dasar yang kuat bagi peneliti untuk menarik kesimpulan yang tepat, sehingga hasil studi dapat dipercaya dan digunakan secara optimal dalam berbagai konteks. Sebaliknya, jika data yang digunakan tidak akurat atau kurang representatif, maka hasil penelitian berisiko mengalami bias, kehilangan relevansi, dan menjadi tidak dapat diandalkan. Hal ini dapat menghambat tercapainya tujuan utama dari kegiatan penelitian tersebut [19], [20]. Data yang dibutuhkan dalam penelitian adalah data yang relevan dengan permasalahan yang sudah ditentukan seperti jumlah penduduk, jumlah penduduk dengan tingkat pendidikan dan tingkat pendapatan.

2. Tahap penentuan cara pengumpulan data

Tahap ini menuntut siswa untuk bagaimana cara yang efektif dalam mengumpulkan data. Tahap pengumpulan data menjadi tahap krusial dimana peserta didik menentukan cara terbaik dalam mendapat data yang dibutuhkan. Data primer dan sekunder masing-masing memiliki kelebihan dan kekurangan. Data primer merupakan jenis data yang diperoleh secara langsung oleh peneliti dari sumber aslinya, sehingga

umumnya memiliki tingkat relevansi dan akurasi yang tinggi. Namun, pengumpulan data primer cenderung membutuhkan lebih banyak waktu, tenaga, dan sumber daya. Sementara itu, data sekunder yang berasal dari sumber-sumber yang telah tersedia sebelumnya menawarkan keuntungan dari segi kemudahan akses dan efisiensi biaya [20]. Cara pengumpulan data yang guru dan siswa lakukan adalah survei kependudukan. Hal ini berkaitan dengan data yang dibutuhkan adalah data primer yang memiliki relevansi dan keterbaruan data yang baik. Pemilihan cara ini dilakukan untuk menyesuaikan data kependudukan yang aktual dalam suatu wilayah agar data yang didapatkan dapat memberikan gambaran mengenai kondisi wilayah yang sedang dianalisis.

c. Tahap algoritma

Tahap algoritma merupakan penyusunan langkah-langkah dalam menyelesaikan sebuah persoalan [21]. Pada tahap ini, siswa berusaha menguraikan langkah yang sudah ditentukan menjadi tahapan yang lebih mendetail sehingga pemecahan masalah akan jauh lebih terstruktur dan terarah. Secara sederhana, jawaban siswa akan diuraikan sebagai berikut,

1. Tahap input

Pada tahap input, siswa melakukan survei kependudukan untuk mengumpulkan data primer yang relevan, seperti jumlah penduduk, distribusi usia, jenis kelamin, dan informasi demografis lainnya. Pengumpulan data ini sejalan dengan teori Pembelajaran Aktif (*Active Learning*) yang dikemukakan oleh Silberman, yang menekankan pentingnya pengalaman langsung dalam proses belajar. Melalui survei ini, siswa terlibat secara langsung secara intelektual dan emosional melalui kegiatan pengumpulan data, yang membantu mereka memahami konteks dan pentingnya data dalam analisis [22].

2. Tahap proses

Pada tahap proses, siswa melakukan tabulasi data, yaitu menyusun dan mengorganisir data dalam format yang terstruktur untuk mempermudah analisis selanjutnya. Tahap ini berkaitan dengan Teori Pemrosesan Informasi (*Information Processing Theory*), yang menjelaskan bagaimana individu menyaring, mengatur, dan menginterpretasikan informasi. Teori ini menjelaskan dengan penerapan aktivitas pemrosesan informasi dapat meningkatkan kapabilitas siswa dalam pembelajaran [23]. Proses tabulasi ini sangat penting karena membantu siswa dalam mengidentifikasi pola dan trend dalam data kependudukan.

3. Tahap output

Pada tahap output, siswa membuat diagram dan visualisasi untuk menyajikan hasil analisis mereka. Penggunaan diagram atau grafik ini sejalan dengan penelitian [24] yang menyatakan bahwa informasi yang disajikan dalam bentuk visual dan verbal lebih mudah dipahami dan diingat. Diagram yang jelas dan informatif membantu siswa dan audiens menarik kesimpulan secara cepat mengenai dinamika kependudukan yang sedang dianalisis. Dengan demikian, melalui tahapan input, proses, dan output ini, siswa tidak hanya mempelajari teknik pengolahan data, tetapi juga mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan komunikasi visual yang penting untuk pengambilan keputusan berbasis data.

d. Tahap pengenalan pola

Tahap pengenalan pola merupakan kemampuan untuk mengenali pola yang sama dalam menyelesaikan masalah guna membangun suatu penyelesaian [25]. Tahap pengenalan pola, siswa tidak hanya belajar mengenai teknik pengolahan dan pemrosesan data, tetapi juga memahami bagaimana menemukan pola atau tren dalam data kependudukan, seperti keberagaman pekerjaan, tingkat rata-rata pendidikan di suatu wilayah dan distribusi usia yang dapat mempengaruhi kebijakan publik. Pola tersebut diinterpretasikan dalam sebuah luaran berupa dashboard kependudukan yang dapat digunakan siswa dalam mengembangkan kemampuan berpikir kreatifnya. Hasil ini sejalan dengan teori pengalaman dari Edgar Dale karena siswa membangun pengetahuan baru melalui pengalaman langsung dengan menganalisis dan membuat produk yang berbasis data [26]. Hal ini didukung oleh penelitian Tari Nur Fauzi dan Rahma Hayati (2023), dimana pembelajaran dengan memanfaatkan pengalaman langsung mampu

membentuk pembelajaran yang konkret [27]. Kegiatan ini juga berusaha mendukung pembangunan pemahaman yang didasarkan pada pengalaman atau pengetahuan yang sudah mereka miliki sebab dalam pembuatan dashboard kependudukan, siswa akan merancang dengan pengalaman yang sudah dimiliki seperti desain suatu tampilan dengan data kependudukan yang sudah diolah. Dengan demikian, melalui pembuatan dashboard kependudukan, siswa tidak hanya mengembangkan keterampilan teknis, tetapi juga meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan analitis dalam konteks sosial yang lebih luas.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang dilakukan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut.

1. Pengintegrasian *computational thinking* (CT) mampu mendukung proses pemecahan masalah kependudukan yang terstruktur. Melalui empat tahapan CT, siswa mampu mengidentifikasi data yang relevan, menentukan metode pengumpulan data yang sesuai, serta menyusun langkah pemecahan masalah secara sistematis. Tahap pengenalan pola mendorong siswa mengenali tren dari data yang dikumpulkan, serta menyajikannya dalam bentuk dashboard juga memperkuat kemampuan berpikir analitis, visualisasi data, dan kreativitas peserta didik.
2. Pengintegrasian *computational thinking* (CT) dalam pembelajaran geografi, khususnya pada materi dinamika kependudukan, telah menunjukkan hasil positif dengan rata-rata kemampuan siswa pada tahap baik dan sangat baik dimana siswa tidak hanya meningkatkan kemampuan teknis, tetapi juga mampu meningkatkan berpikir analitis dan kreatif melalui tahapan dalam *computational thinking* (CT).

Ucapan Terimakasih

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada rekan-rekan guru, pimpinan sekolah, dan seluruh siswa SMA Islam Al Azhar 14 Semarang atas dukungan, bantuan, serta partisipasi aktifnya dalam proses penulisan artikel ini. Penulis menegaskan bahwa penelitian ini dilakukan dengan penuh integritas, tanpa adanya konflik kepentingan, dan tidak menerima pendanaan dari pihak mana pun. Semoga hasil penelitian ini dapat memberikan manfaat nyata bagi dunia pendidikan, khususnya dalam penerapan pembelajaran berbasis Computational Thinking, serta menjadi inspirasi bagi penelitian selanjutnya.

Referensi

- [1] E. Trisnowati, E. Juliyanto, N. Dewantari, and Siswanto, "Pengenalan Computational Thinking dan Aplikasinya dalam Pembelajaran IPA SMP," *ABDIPRAJA (Jurnal Pengabd. Kpd. Masyarakat)*, vol. 2, no. 2, pp. 177–182, 2021, doi: 10.31002/abdipraja.v2i2.4514.
- [2] U. Umar, "Learning Classroom Environment (LCE) and Smart Learning Environments (SLEs) Urgensi, Adaptasi dalam Penciptaan Pembelajaran Abad 21," *J. Al-Qalam*, vol. 10, no. 2, pp. 1–12, 2018, [Online]. Available: <http://repository.iaimsinjai.ac.id/id/eprint/134/1/8>. NASKAH JURNAL LCE %26 SLEs DAN PEMB ABAD 21 Format APA.pdf
- [3] A. T. Megawati, M. Sholihah, and K. Limiansih, "Implementasi Computational Thinking Dalam Pembelajaran Matematika Di Sekolah Dasar," *J. Rev. Pendidik. Dasar J. Kaji. Pendidik. dan Has. Penelit.*, vol. 9, no. 2, pp. 96–103, 2023, doi: 10.26740/jrpd.v9n2.p96-103.
- [4] N. Kusmiati, "Profil Keterampilan Computational Thinking dalam Pembelajaran Perubahan Lingkungan melalui Laboratorium Virtual," *Rep. Biol. Educ.*, vol. 3, no. 2, pp. 70–75, 2022.
- [5] J. Cuny, L. Snyder, and J. M. Wing, "Demystifying computational thinking for non-computer scientists," Unpublished manuscript in progress.
- [6] T. Hurt et al., "The computational thinking for science (CT-S) framework: operationalizing CT-S for K–12 science education researchers and educators," *Int. J. STEM Educ.*, vol. 10, no. 1, pp. 1–16, 2023, doi: 10.1186/s40594-022-00391-7.

- [7] A. Peel, T. D. Sadler, and P. Friedrichsen, "Algorithmic Explanations: an Unplugged Instructional Approach to Integrate Science and Computational Thinking," *J. Sci. Educ. Technol.*, vol. 31, no. 4, pp. 428–441, 2022, doi: 10.1007/s10956-022-09965-0.
- [8] M. Romero, A. Lepage, and B. Lille, "Computational thinking development through creative programming in higher education," *Int. J. Educ. Technol. High. Educ.*, vol. 14, no. 1, 2017, doi: 10.1186/s41239-017-0080-z.
- [9] K. D. Boom, M. Bower, J. Siemon, and A. Arguel, "Relationships between computational thinking and the quality of computer programs," *Educ. Inf. Technol.*, vol. 27, no. 6, pp. 8289–8310, 2022, doi: 10.1007/s10639-022-10921-z.
- [10] D. Juita, J. Tadris, B. Ftik, and I. Kerinci, "the Concept of 'Merdeka Belajar' in the Perspective of Humanistic Learning Theory," *SPEKTRUM J. Pendidik. Luar Sekol.*, vol. 9, no. 1, pp. 20–30, 2021, doi: 10.24036/spektrumpls.v9i1.111912.
- [11] S. Prancisca, L. M. Nurani, and C. Chappell, "Implementation of Learning Process in the Freedom Curriculum At Senior High School (Sma) 3 Sungai Kakap," *J. Pendidik. Sociol. dan Hum.*, vol. 14, no. 1, p. 167, 2023, doi: 10.26418/j-psh.v14i1.63610.
- [12] J. Ahyar and T. Edyansyah, "Implementation of learning models by high school teachers in the time of covid-19 with the school of students in the City of Lhokseumawe," *Int. J. Educ. Vocat. Stud.*, vol. 3, no. 5, p. 359, 2021, doi: 10.29103/ijevs.v3i5.5977.
- [13] S. Mulia, H. Sakdiah, N. Novita, F. W. Ginting, and S. Syafrizal, "Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning (PjBL) untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa pada Materi Hukum Gravitasi Newton di MAS Jabal Nur," *J. Pendidik. Fis. dan Fis. Terap.*, vol. 8, no. 3, pp. 24–28, 2022.
- [14] Ngalimun, *Strategi Dan Model Pembelajaran*. Yogyakarta: AdiwyaPerindo, 2013.
- [15] B. M. Gultom, T. M. Siahaan, and L. O. Tambunan, "Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis," *J. Pendidik. Sains dan Komput.*, vol. 2, no. 02, pp. 389–395, 2022, doi: 10.47709/jpsk.v2i02.1792.
- [16] S. Widiyawati, F. D. Utari, C. Aprinastuti, and T. W. Setyaningsih, "Pembelajaran Matematika Berbasis Computational Thingking Pada Materi Bangun Ruang," *J. Pena Edukasi*, vol. 9, no. 2, p. 77, 2022, doi: 10.54314/jpe.v9i2.1228.
- [17] M. P. H. Hasibuan and M. S. Jailani, "Perumusan Masalah Ilmiah Variabel dan Fokus Dalam Penelitian Pendidikan Anak Usia Dini," *DZURRIYAT J. Pendidik. Islam Anak Usia Dini*, vol. 1, no. 1, pp. 23–35, 2023.
- [18] P. P. Maharani, D. Juandi, and E. Nurlaelah, "SIGMA DIDAKTIKA: Jurnal Pendidikan Matematika Analisis Kemampuan Computational Thinking Peserta Didik SMP dalam Menyelesaikan Masalah Matematika Ditinjau dari Mathematical Habits of Mind," vol. 12, no. 1, pp. 1–20, 2024.
- [19] W. Wendy, "Efek interaksi literasi keuangan dalam keputusan investasi: pengujian bias-bias psikologi," *J. Ekon. Bisnis Dan Kewirausahaan*, vol. 10, no. 1, pp. 36–54, 2021.
- [20] U. Sulung and M. Muspawi, "Memahami sumber data penelitian: Primer, sekunder, dan tersier," *Edu Res.*, vol. 5, no. 3, pp. 110–116, 2024.
- [21] H. Y. Pratama, M. I. Tobia, S. L. Saniyati, and A. S. Yuginanda, "Integrasi Computational Thinking Pada Mata Pelajaran Bahasa Indonesia Materi Pantun Kelas IV Sekolah Dasar," *J. Penelitian, Pendidik. dan Pengajaran JPPP*, vol. 4, no. 1, pp. 68–74, 2023, doi: 10.30596/jppp.v4i1.14564.
- [22] E. S. N. Jannah, "Penerapan Metode Pembelajaran ' Active Learning- Small Group Discussion ' Di Perguruan Tinggi Sebagai Upaya Peningkatan," vol. 3, no. September, pp. 19–34, 2019.
- [23] A. Rehalat, "Model pembelajaran pemrosesan informasi," vol. 23, no. 2, pp. 1–11, 2014.
- [24] F. Sembiring, N. Simbolon, R. B. Tarigan, and A. B. Sinuraya, "Gambaran Pemahaman Mahasiswa MIK STIKes Santa Elisabeth Medan Mengenai Penyajian Data dalam Bentuk Diagram , Tabular dan Grafikal," vol. 3, no. 4, pp. 481–487, 2024, doi: 10.55123/insologi.v3i4.4092.
- [25] U. Hasanah, D. Susilowati, and H. Haryadi, "Pendampingan Mahasiswa Dalam Berpikir Secara Komputasi (Computational Thinking)," *Abdinesia J. Pengabd. Kpd. Masy.*, vol. 2, 2022.
- [26] P. Sari, "Analisis terhadap Kerucut Pengalaman Edgar Dale dan Keragaman Gaya Belajar untuk Memilih Media," *J. Manaj. Pendidik.*, vol. 1, no. 1, pp. 42–57, 2019, [Online]. Available:

<https://eprints.uny.ac.id/65664/>

- [27] T. N. Fauzi and R. Hayati, "Pemanfaatan Lingkungan Sebagai Sumber Belajar Geografi Terhadap Hasil Belajar di SMA Negeri 1 Karangsambung Kabupaten Kebumen Provinsi Jawa Tengah," *Edu Geogr.*, vol. 11, no. 2, pp. 1–9, 2023, doi: 10.15294/edugeo.v11i2.73547.