



Analisis Kemampuan Dekomposisi Computational Thinking Siswa Pada Materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel

Solehudin¹, Darhim^{2,*}, Tatang Herman³

^{1,2,3}*Prodi Pendidikan Matematika, Universitas Pendidikan Indonesia*
^{1,2,3}*Jl.Dr.Setia Budhi No.229, Bandung, 40154, Indonesia*

* *darhim0355@gmail.com*

Received: 05 September 2024 ; Accepted: 21 Oktober 2024 ; Published: 26 Oktober 2024

DOI: <http://dx.doi.org/10.15575/jp.v8i2.304>

Abstrak

Kemampuan *Computational Thinking* (CT) adalah kemampuan penting abad ke-21 yang harus dimiliki oleh semua orang karena diprediksi akan menjadi keterampilan dasar layaknya membaca dan menulis. Kemampuan ini diyakini mampu mengantarkan generasi masa depan untuk dapat berhasil, baik dalam karier maupun kehidupan pribadinya. Tujuan penelitian ini adalah mengkaji lebih dalam mengenai kemampuan dekomposisi yang menjadi akar sekaligus kekuatan dari CT, dengan fokus pada kerangka *Cognitive Computational Thinking*. Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif yang bersifat deskriptif. Subjek dalam penelitian ini adalah kelas VIII SMP Negeri yang ada di Kabupaten Sukabumi dengan jumlah siswa sebanyak 35 orang. Instrumen yang digunakan berupa tes tertulis, wawancara siswa dan guru. Analisis data dilakukan dengan menggunakan analisis data kualitatif yang meliputi tahap reduksi data, penyajian data, verifikasi, serta kesimpulan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan dekomposisi CT siswa masih rendah, dengan nilai rata-rata sebesar 29,80. Hal ini disebabkan karena siswa belum pernah diberikan soal-soal berbasis CT dan guru juga belum familiar dengan kemampuan penting ini sehingga belum pernah menerapkannya pada pembelajaran di kelas.

Kata Kunci: Dekomposisi, *Computational Thinking*

Abstract

Computational Thinking is an essential 21st-century capability, anticipated to evolve into a foundational skill comparable to reading and writing, underscoring its significance for all individuals. This capability is posited to be instrumental in preparing future generations to achieve success in both their professional endeavors and personal lives. The aim of this research is to delve deeper into the concept of decomposition, which serves as both the foundation and a critical strength of *Computational Thinking*, with a focus on the *Cognitive Computational Thinking* framework. This study is a qualitative research undertaking characterized by a descriptive nature. The subjects of this study are eighth-grade students from a public junior high school in Sukabumi Regency, comprising a total of 35 students. The instruments used in this study included written tests, student interviews, and teacher interviews. Data analysis was conducted using qualitative data analysis techniques, which included data reduction, data presentation, verification, and conclusion. The research findings indicate that students' decomposition skills in computational thinking are still low. This is attributed to the fact that students have not been exposed to CT-based problems and that teachers are also unfamiliar with this essential skill, resulting in its absence in classroom instruction.

Keywords: *Decomposition, Computational Thinking*

A. Pendahuluan

Memasuki era society 5.0 yang ditandai dengan perkembangan signifikan dalam penggunaan teknologi dan integrasi budaya digital di tengah masyarakat, menuntut manusia untuk tetap terus mengembangkan keterampilan adaptasi, kreativitas, kemampuan berpikir kritis, dan kemampuan berpikir analitis dalam menghadapi tantangan dan permasalahan yang semakin kompleks di era digital ini. Karenanya, pendidikan melalui pembelajaran memainkan peranan penting dalam mempersiapkan generasi abad 21 dengan kemampuan yang diperlukan oleh setiap siswa untuk berhasil di masa depan baik dalam karier maupun kehidupan pribadinya. Salah satu tujuan pembelajaran abad ke-21 yang merupakan perpaduan antara kreativitas dan berpikir kritis adalah kemampuan *Computational Thinking* (CT; Memolo, 2022). Kemampuan CT sebagai metode menyelesaikan persoalan dengan menerapkan teknik ilmu komputer yang penting dan mempengaruhi dalam strategi menyelesaikan masalah yang pada saat ini hampir semua disiplin ilmu (Sugilar, 2023).

Terdapat banyak penelitian dalam bidang pendidikan menunjukkan bahwa merupakan keterampilan penting abad 21 (Voogt, 2015). CT akan menjadi keterampilan dasar yang dibutuhkan semua orang di dunia pada pertengahan abad ke-21 dan diyakini dapat meningkatkan kepercayaan diri siswa dalam menghadapi masalah yang rumit (Meredyta, 2020). CT merupakan keterampilan yang layak menjadi “C kelima” dalam keterampilan abad ke-21 yang biasa dikenal 4C (Grover, 2018). CT merupakan kemampuan memahami dan menyelesaikan masalah kompleks yang banyak menopang dimensi pendidikan abad ke-21 menggunakan teknik ilmu komputer seperti abstraksi, pengenalan pola, dekomposisi, dan logaritma (Anshori, 2020). CT merupakan keterampilan penting yang dibutuhkan oleh setiap siswa untuk berhasil di masa depan baik dalam urusan pekerjaan maupun kehidupan pribadi (Cheung Kong, 2019).

Dalam sejarahnya, Istilah CT pertama kali diperkenalkan pada tahun 1980 oleh Seymour Papert. Konsep CT menjadi semakin populer dan banyak digunakan dalam berbagai bidang sejak diperkenalkannya oleh Jeannette Wing pada tahun 2006. CT mulai pertama kali masuk ke Indonesia pada tahun 2016 melalui pelaksanaan Bebras Challenge (Titien, dkk., 2019). Secara resmi CT masuk ke dalam struktur Kurikulum 2013 melalui Permendikbud No. 37 Tahun 2018 khusus pada mata pelajaran Informatika (Amaliah, Nur, dkk., 2023). Wing mengartikan bahwa pemikiran komputasional memberi keberanian untuk menyelesaikan masalah, merancang sistem yang tidak mungkin bisa ditangani sendiri oleh satu orang, menganalisis pola perilaku manusia, menggunakan abstraksi dan dekomposisi ketika menghadapi tugas yang rumit dengan menggunakan konsep-konsep dasar ilmu komputer sehingga menjadi penting untuk ditambahkan ke kemampuan analitis setiap anak sedini

mungkin dan harus menjadi keterampilan dasar untuk semua orang, bukan hanya ilmuwan komputer sebagaimana membaca, menulis, dan berhitung (Wing, 2006). CT adalah proses berpikir dalam mengidentifikasi masalah dan menemukan solusinya yang direpresentasikan dalam bentuk yang dapat dilaksanakan secara efektif oleh agen pemrosesan informasi (Wing, 2010). CT adalah proses berpikir dalam merumuskan suatu masalah dan mengekspresikan solusinya sedemikian rupa seperti cara yang digunakan oleh komputer, sehingga manusia atau mesin dapat melaksanakannya secara efektif (Wing, 2014).

Dalam garis pemikiran yang sejalan, Kafai dkk. (2019) juga menggambarkan tiga kerangka epistemologis berpikir komputasional (CT), yaitu kognitif, situasional, dan kritis, menggunakan model melingkar sebagai alat untuk menjelaskan konsep-konsep tersebut. Hal ini menunjukkan bahwa pemikiran komputasional akan menjadi bidang yang lebih komprehensif, relevan, dan adaptif terhadap perubahan kebutuhan serta tantangan dalam pendidikan maupun masyarakat di masa depan (Wing, 2014). Kekuatan CT berakar dari dekomposisi (Anna, 2019). Apabila sebuah masalah tidak melalui proses dekomposisi, maka penyelesaiannya akan terasa lebih rumit (*Decomposition*, n.d., BBC Bitesize). Dekomposisi adalah cara berpikir sebagaimana kita memahami suatu benda berdasarkan komponen-komponen yang membentuknya (Csizmadia, 2015). Ini merujuk pada kemampuan menguraikan masalah kompleks ke dalam elemen-elemen yang lebih kecil yang lebih mudah dikelola, dipahami, atau diselesaikan (*Teach students to divide (decomposition) and conquer (algorithmic thinking)*, n.d., Avid Open Access). Sayangnya, penelitian yang menjelajahi secara mendalam mengenai salah satu komponen penting ini masih jarang dilakukan (Fried, Dor dkk., 2022). Padahal, melakukan dekomposisi dengan baik dapat berpotensi memperlancar keseluruhan proses CT (Rich, Peter dkk., 2019). Hasil penelitian terdahulu menunjukkan bahwa rendahnya kemampuan dekomposisi siswa seiring dengan rendahnya proses CT pada tahap pengenalan pola (Kresnadi, Hery dkk., 2023).

Berdasarkan uraian yang telah disampaikan dengan mempertimbangkan penelitian terdahulu berkenaan dengan kemampuan CT siswa pada pembelajaran matematika, penelitian ini akan berfokus pada *Cognitive Computational Thinking* dengan penekanan utama pada tahapan dekomposisi. Kerangka kognitif dipilih karena fokusnya yang menitikberatkan pada analisis bagaimana individu memproses informasi dalam mengembangkan dan menerapkan keterampilan CT (Kafai dkk., 2019). Dalam konteks ini, berpikir komputasional dipandang sebagai bentuk pemecahan masalah yang dilakukan oleh siswa (Marcos dkk., 2017). Kerangka ini membantu siswa memahami konsep-konsep komputasional yang utama (Bort dkk., 2013).

Dalam era digital yang semakin kompleks, keterampilan CT menjadi sangat penting bagi siswa untuk menghadapi tantangan masa depan, baik dalam karier maupun kehidupan pribadi.

Namun, penelitian terdahulu lebih banyak berfokus pada aspek teknis CT secara umum dan belum banyak mengeksplorasi proses dekomposisi secara mendalam. Padahal, kemampuan dekomposisi adalah inti dari kemampuan CT yang penting untuk pemecahan masalah. Penelitian ini menawarkan pendekatan baru dengan menganalisis tahapan dekomposisi dalam kerangka kognitif. Pendekatan ini tidak hanya memberikan wawasan lebih dalam tentang bagaimana siswa memproses informasi dan menerapkan dekomposisi, tetapi juga diharapkan dapat memberikan panduan bagi pendidik dalam merancang strategi pembelajaran yang lebih efektif. Dengan pemahaman yang lebih baik tentang bagaimana dekomposisi dioperasionalkan, pendidik dapat membekali siswa dengan keterampilan berpikir yang lebih canggih dan relevan untuk menghadapi tantangan era digital yang semakin berkembang.

B. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode penelitian kualitatif. Metode penelitian kualitatif adalah metode penelitian yang digunakan untuk meneliti pada kondisi obyek alamiah, dimana peneliti adalah sebagai instrumen kunci (Sugiyono, 2022). Pemilihan metode ini didasari oleh tujuan peneliti untuk memberikan gambaran yang objektif mengenai fokus penelitian, yaitu terkait dengan mendeskripsikan secara rinci dan sistematis tentang kemampuan berpikir komputasional (*Computational Thinking*) pada indikator dekomposisi. Penelitian dilakukan pada salah satu SMP Negeri di Kabupaten Sukabumi. Populasi dalam penelitian ini yaitu peserta didik kelas VIII pada tahun pelajaran 2023/2024 dengan jumlah subjek sebanyak 35 orang. Teknik sampling yang digunakan adalah *purposive sampling*, di mana subjek dipilih berdasarkan kriteria tertentu yang relevan dengan fokus penelitian. Kriteria pemilihan subjek meliputi siswa yang memiliki pemahaman dasar yang baik tentang Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV). Pemilihan siswa dengan kriteria ini bertujuan untuk memastikan bahwa sampel yang diambil dapat memberikan informasi yang relevan dan mendalam mengenai topik yang diteliti, sehingga hasil penelitian menjadi lebih valid dan dapat diandalkan.

Instrumen yang digunakan merupakan soal pemecahan masalah pada materi SPLDV. Pemilihan materi SPLDV didasarkan pada relevansinya dalam pengembangan kemampuan berpikir komputasional siswa, terutama pada indikator dekomposisi. SPLDV merupakan konsep fundamental dalam matematika yang sering digunakan dalam pemecahan masalah sehari-hari dan memiliki aplikasi luas di berbagai bidang. Selain itu, materi SPLDV juga terdapat dalam Capaian Pembelajaran Kurikulum Merdeka untuk fase D, yang secara spesifik diajarkan di kelas VIII pada semester berjalan. Soal yang digunakan dalam penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 1 dan Gambar 2.

Menjelang hari raya Idul Fitri 1445 H, Rafathar membuka uang celengan yang ia simpan sejak awal Ramadhan. Tidak ingin membebani kedua orangtuanya. Ia dengan sengaja menabung untuk membeli Celana dan Kemeja Baru yang akan dikenakannya pada saat Hari Raya nanti. Lima hari menjelang hari Raya, ia mulai melihat-lihat berbagai jenis pakaian yang tersedia di sebuah platform online shop yang memberikan diskon hari Raya. Lama menjelajahi platform online shop, akhirnya ia tertarik pada sebuah toko yang menyediakan pilihan celana dan kemeja dengan harga yang tertera sebagaimana nampak pada gambar! Dalam keterangan toko tersebut dijelaskan bahwa Harga tertera mendapatkan Diskon 30% jika pembelian dilakukan pada hari ke-20 sampai hari ke-24 menjelang hari Raya, dan 50% jika dilakukan pada hari ke-25 sampai hari ke-29 menjelang hari Raya.



Dari permasalahan tersebut, jelaskan informasi apa saja yang kalian dapatkan sehingga dapat membantu Rafathar untuk memenuhi kebutuhannya!

- Informasi apa saja yang kalian dapatkan dari permasalahan di atas untuk membantu Rafathar memenuhi kebutuhannya?
- Jika Rafathar merasa cukup dengan 1 buah celana dan kemeja untuk dikenakan pada saat hari Raya, bantu Rafathar untuk mengetahui harga dari 1 buah celana dan 1 buah kemeja tersebut pada hari itu!

Gambar 1. Soal Pemecahan Masalah Pertama pada Materi SPLDV

Menjelang hari Raya Idul Adha 1445H, Pak. Riko seorang peternak sapi dan kambing mulai sibuk didatangi pembeli hewan ternaknya untuk dijadikan hewan kurban. 10 hari menjelang hari raya ia mampu menjual 12 ekor kambing dan 5 ekor sapi seharga Rp130.000.000,00. Sedangkan esok harinya, tepat menjelang Adzan maghrib berkumandang ia berhasil menerima sebesar Rp275.000.000,00 dari penjualan 30 ekor kambing dan 10 ekor sapi.

Dari permasalahan tersebut, Jelaskan dengan baik informasi apa saja yang kalian dapatkat!

- Informasi penting apa saja yang kalian ketahui dari permasalahan tersebut?
- Jika Pak. Budi yang merupakan tetangga Pak. Riko ingin membeli 1 ekor kambing dan 1 ekor sapi, bantu Pak. Budi mengetahui jumlah uang yang harus ia siapkan untuk memenuhi keinginannya tersebut!

Gambar 2. Soal Pemecahan Masalah Kedua pada Materi SPLDV

Selain instrumen soal, penelitian ini juga memanfaatkan instrumen wawancara untuk memperoleh pemahaman yang lebih mendalam mengenai proses berpikir siswa. Wawancara dilaksanakan terhadap enam siswa yang dipilih secara acak berdasarkan prinsip kesukarelaan, serta seorang guru matematika yang mengajar di kelas tersebut setelah siswa menyelesaikan soal. Tujuan dari wawancara ini adalah untuk mengeksplorasi kemampuan dekomposisi CT siswa, serta untuk mengidentifikasi kesulitan dan strategi yang mereka terapkan dalam menyelesaikan soal. Pertanyaan yang diajukan kepada siswa mencakup pengalaman mereka saat mengerjakan soal pemecahan masalah SPLDV yang diberikan, kesulitan yang dihadapi,

kebiasaan mereka dalam mengerjakan soal matematika yang diterima selama ini, dan strategi yang digunakan dalam menyelesaikan masalah matematika yang kompleks. Sedangkan wawancara dengan guru matematika bertujuan untuk mendapatkan perspektif mengenai pemahaman umum siswa terhadap soal pemecahan masalah SPLDV, metode pembelajaran yang diterapkan, serta tantangan dalam pembelajaran matematika. Pertanyaan yang diajukan kepada guru mencakup pengetahuan mereka mengenai kemampuan CT yang penting bagi siswa, kesulitan yang dihadapi siswa dalam memecahkan masalah matematika, serta upaya yang telah dilakukan guru selama ini dalam menciptakan situasi belajar yang efektif di kelas. Selain itu, guru juga diminta untuk menjelaskan hambatan yang dihadapi dalam mewujudkan pembelajaran yang diharapkan.

Teknik analisis data yang digunakan adalah pengumpulan data, reduksi data, penyajian data, dan verifikasi data. Ada beberapa tahap dalam penelitian ini. Pertama, memberikan soal pemecahan masalah pada subjek serta meminta mereka menyelesaikan soal tersebut. Jumlah soal yang diberikan sebanyak dua soal sebagaimana terlihat pada gambar 1 dan gambar 2.

Tahap kedua, menganalisis indikator CT pada tahap dekomposisi yang muncul pada hasil pemecahan masalah SPLDV oleh siswa. Adapun indikator proses dekomposisi CT dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Indikator Proses Dekomposisi *Computational Thinking*

No	Proses Dekomposisi	Indikator
1	<i>Categorizing potential elements</i>	Mengidentifikasi elemen substantif Mengidentifikasi hubungan antara elemen-elemen
2	<i>Employing different strategies to execute a chosen decomposition</i>	Menggunakan strategi yang berbeda untuk menjalankan dekomposisi yang dipilih (Bekerja Mundur, Bekerja dari apa yang sudah diketahui, dan Multivariat)
3	<i>Iteratively evaluating the utility of a specific decomposition</i>	Mengevaluasi secara berulang-ulang manfaat dari suatu dekomposisi spesifik

Sumber: Adaptasi dari Rich, Egan, & Ellsworth (2019)

Tabel 1 menunjukkan berbagai proses dekomposisi dalam CT yang dapat diterapkan dalam pemecahan masalah. Penting untuk dicatat bahwa siswa tidak harus mengikuti setiap proses yang tercantum dalam tabel secara berurutan atau lengkap untuk menyelesaikan suatu masalah. Setiap proses dapat diterapkan secara selektif tergantung pada kebutuhan dan tingkat pemahaman siswa. Misalnya, seorang siswa memilih fokus pada *Categorizing potential*

elements untuk memahami elemen-elemen dasar dari masalah, tanpa langsung menggunakan semua strategi yang berbeda atau melakukan evaluasi berulang. Sebaliknya, siswa yang lebih berpengalaman mungkin memilih untuk menerapkan evaluasi iteratif setelah melakukan beberapa tahap dekomposisi untuk memastikan solusi yang paling efektif.

Dengan fleksibilitas ini, siswa dapat menyesuaikan pendekatan mereka berdasarkan konteks masalah dan kapasitas individu, yang memungkinkan mereka untuk mengembangkan keterampilan dekomposisi yang lebih baik sesuai dengan tantangan yang mereka hadapi. Pendekatan ini memfasilitasi adaptasi metode penyelesaian masalah yang lebih efektif, mengingat bahwa setiap siswa memiliki cara yang berbeda dalam memecahkan masalah yang kompleks.

Tahap ketiga dalam penelitian ini melibatkan triangulasi data untuk mengonfirmasi hasil analisis yang telah dilakukan sebelumnya. Triangulasi data bertujuan untuk meningkatkan akurasi dan kredibilitas hasil penelitian melalui pengumpulan dan analisis data dari berbagai sumber. Proses ini mencakup analisis terhadap hasil wawancara yang telah dilaksanakan dengan pedoman wawancara terstruktur dan terbuka, yang dirancang untuk mengeksplorasi pengalaman dan pemikiran siswa mengenai penyelesaian soal pemecahan masalah SPLDV, serta perspektif guru mengenai pemahaman siswa dan tantangan dalam pembelajaran matematika. Dengan pendekatan ini, diharapkan data yang diperoleh dapat diverifikasi dan diperkuat, sehingga memastikan keakuratan serta kredibilitas temuan penelitian.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Hasil Penelitian

Data pada penelitian ini berupa jawaban dari tes tertulis, hasil wawancara siswa, dan wawancara salah seorang guru. Instrumen tertulis siswa yang diberikan sebanyak dua soal dengan jenis soal pemecahan masalah pada materi SPLDV. Soal diberikan dengan tujuan untuk mengukur sejauh mana kemampuan dekomposisi CT yang dimiliki siswa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa proses mengkategorikan elemen potensial menjadi salah satu temuan utama dalam penelitian ini. Sebagian besar siswa menunjukkan kemampuan yang baik dalam mengidentifikasi elemen substantif dan mengidentifikasi hubungan antara elemen-elemen yang terdapat dalam soal. Temuan ini berdasarkan analisis hasil tes tertulis siswa dengan berpedoman pada indikator proses berpikir dekomposisi CT sebagaimana terlihat pada Tabel 1. Penjelasan ini mencakup beberapa aspek penting:

Categorizing Potential Elements: Terdapat dua indikator utama dalam analisis ini. Pertama, **mengidentifikasi elemen substantif**. Indikator ini digunakan untuk menilai kemampuan siswa dalam mengenali dan menyoroti elemen-elemen penting yang esensial dalam suatu masalah atau situasi. Elemen substantif adalah komponen-komponen kunci yang mempengaruhi penyelesaian masalah. Penilaian pada indikator ini meliputi sejauh mana siswa dapat mengidentifikasi dan memahami aspek-aspek utama yang harus diperhatikan dalam analisis masalah. Elemen ini bisa berupa fakta, angka, variabel, atau konsep yang esensial untuk menyusun solusi. Kedua, **mengidentifikasi hubungan antara elemen-elemen**. Indikator ini menilai kemampuan siswa untuk menentukan dan memahami hubungan antar elemen yang telah diidentifikasi. Hubungan ini dapat berupa keterkaitan, interaksi, atau pola yang ada di antara elemen-elemen tersebut. Penilaian pada indikator ini meliputi sejauh mana siswa dapat mengaitkan elemen-elemen yang berbeda dan membangun pemahaman yang menyeluruh mengenai struktur masalah.

Employing Different Strategies to Execute a Chosen Decomposition: Dalam analisis ini, terdapat tiga indikator yang dapat dijadikan pedoman dalam melakukan penilaian kemampuan dekomposisi siswa. Pertama, **bekerja mundur**. Metode ini adalah teknik pemecahan masalah yang dimulai dari tujuan akhir dan bekerja mundur menuju kondisi awal. Proses ini melibatkan identifikasi tujuan akhir, analisis kondisi akhir, menentukan langkah sebelumnya, mengulangi proses hingga mencapai kondisi awal, dan memverifikasi solusi yang diperoleh. Dalam matematika, metode ini membantu menyederhanakan masalah kompleks, menghindari kebuntuan, dan memastikan setiap langkah dalam penyelesaian masalah dilakukan dengan benar. Teknik ini efektif dalam menemukan solusi yang logis dan konsisten, serta meningkatkan keterampilan analitis dan pemecahan masalah. Kedua, **bekerja dari apa yang sudah diketahui**. Metode ini merupakan teknik pemecahan masalah yang efektif dengan memanfaatkan informasi yang telah diberikan sebagai dasar. Siswa akan mulai dari informasi yang paling dasar atau spesifik yang diberikan dalam soal, kemudian menyusunnya menjadi kesimpulan yang lebih besar dan akhirnya mencapai solusi akhir. Pendekatan ini melibatkan identifikasi dan pemahaman mendalam tentang informasi awal, penggunaan langkah-langkah logis untuk mengembangkan solusi, dan verifikasi setiap langkah untuk memastikan konsistensi dan kebenaran. Metode ini meningkatkan kemampuan analitis dan pemecahan masalah dengan memanfaatkan informasi yang tersedia secara efektif. Ketiga, **multivariat**. Pengerjakan soal dengan cara dekomposisi multivariat, siswa akan mengidentifikasi dan memisahkan berbagai elemen dan variabel yang terlibat dalam masalah tersebut, menganalisis hubungan antar elemen, dan kemudian menggabungkannya kembali untuk menemukan solusi. Teknik ini merupakan alat yang sangat berguna dalam analisis data yang kompleks dan multivariabel. Dengan mereduksi data menjadi komponen yang lebih sederhana dan lebih

mudah diinterpretasikan, hal ini memungkinkan siswa mampu mengidentifikasi struktur mendasar, memahami hubungan antar variabel, dan membuat interpretasi yang lebih informatif dan bermakna.

Iteratively Evaluating the Utility of a Specific Decomposition: Dalam dekomposisi ini, terdapat satu indikator yang dapat dijadikan pedoman penilaian yaitu menganalisis kemampuan siswa dalam mengevaluasi secara berulang-ulang manfaat dari suatu dekomposisi spesifik. Dalam hal ini siswa secara terus-menerus mengevaluasi dan menyesuaikan dekomposisi atau metode yang digunakan. Ini melibatkan memeriksa setiap komponen masalah, mencoba berbagai pendekatan untuk menemukan yang paling efektif, dan memastikan bahwa solusi memenuhi semua kriteria yang dibutuhkan. Pendekatan ini membantu siswa menemukan solusi yang tepat dan mengembangkan pemahaman yang mendalam tentang masalah yang dihadapi.

Dengan mengintegrasikan ketiga aspek ini dalam analisis, kita dapat memperoleh gambaran yang menyeluruh mengenai proses berpikir siswa dalam penerapan dekomposisi CT dan kemampuan mereka dalam menyelesaikan masalah secara sistematis.

Berikut prolehan data dari hasil tes kemampuan dekomposisi CT siswa disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Analisis Hasil Data Kemampuan Dekomposisi CT Siswa Pada Materi SPLDV

Jumlah Siswa	Nilai Minimum	Nilai Maksimum	Rata-Rata	Standar Deviasi	Prosentasi Siswa Diatas Rata-Rata
35	0.00	71.43	29.80	18.46	37.14%

Secara kualitatif, analisis data dari Tabel 2 menunjukkan bahwa kemampuan dekomposisi CT siswa masih tergolong rendah, dengan hanya 37,14% atau sebanyak 13 siswa yang berhasil mencapai nilai di atas rata-rata. Sebaliknya, sebanyak 22 siswa atau 62,86% masih berada di bawah rata-rata, yang mencerminkan tantangan dalam penguasaan materi. Skor rata-rata kemampuan dekomposisi CT siswa tercatat sebesar 29,80, dengan nilai minimum 0,00 dan nilai maksimum 71,43, serta standar deviasi sebesar 18,46, yang menandakan adanya variasi yang signifikan dalam hasil yang diperoleh. Hasil ini dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain keterbatasan pengalaman praktik pemecahan masalah yang relevan serta metode pembelajaran yang kurang mendukung pengembangan keterampilan berpikir kritis. Siswa lebih sering dihadapkan pada soal-soal yang bersifat rutin, yang tidak mendorong mereka

untuk berpikir kritis dan kreatif. Selain itu, siswa juga belum terbiasa dengan jenis soal yang menuntut mereka untuk menerapkan proses dekomposisi CT, sehingga banyak dari mereka yang masih belum memahami konsep dasar yang diperlukan dalam proses tersebut.

Selanjutnya, untuk mengetahui bagaimana mengoperasionalkan dekomposisi dengan lebih efektif sehingga meningkatkan kemampuan dekomposisi CT siswa kemudian dilakukan eksplorasi terhadap proses berpikir siswa dalam pemecahan masalah. Adapun hasil eksplorasi tersebut disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Analisis Hasil Data Eksplorasi Kemampuan Dekomposisi CT Siswa Pada Materi SPLDV

No. Soal	No	Proses Dekomposisi	Keterangan	% Per Elemen	% Per Proses
	1	Categorizing potential elements	Mengidentifikasi elemen substantif	14.29%	54.29%
			Mengidentifikasi hubungan antara elemen-elemen	40.00%	
			Bekerja Mundur	14.29%	
1	2	Employing different strategies to execute a chosen decomposition	Bekerja dari apa yang sudah diketahui	8.57%	31.43%
			Multivariat	8.57%	
			Iteratively evaluating the utility of a specific decomposition	0.00%	
	1	Categorizing potential elements	Mengidentifikasi elemen substantif	14.29%	25.71%
			Mengidentifikasi hubungan antara elemen-elemen	11.43%	
			Bekerja Mundur	0.00%	
2	2	Employing different strategies to execute a chosen decomposition	Bekerja dari apa yang sudah diketahui	0.00%	0.00%
			Multivariat	0.00%	
			Iteratively evaluating the utility of a specific decomposition	0.00%	

Tabel 3 menunjukkan bahwa proses dekomposisi yang paling dominan digunakan siswa dalam menyelesaikan masalah adalah **mengkategorikan elemen potensial**, dengan persentase penggunaan 54,29% untuk pemecahan masalah nomor satu dan 25,71% untuk pemecahan masalah nomor dua. Temuan ini mencerminkan kecenderungan siswa dalam menyederhanakan masalah dengan cara mengidentifikasi dan mengelompokkan elemen-

elemen yang relevan, sehingga memudahkan mereka dalam menyelesaikan soal. Proses mengkategorikan elemen potensial dianggap lebih mudah dan familiar bagi siswa, yang mungkin menjelaskan tingginya persentase penggunaannya. Di sisi lain, rendahnya penggunaan proses dekomposisi lainnya menunjukkan bahwa siswa masih kurang memahami langkah-langkah pemecahan masalah yang lebih kompleks. Temuan ini memberikan informasi penting bagi peneliti selanjutnya untuk mengeksplorasi metode optimal dalam mengoperasionalkan dekomposisi pada siswa dan mengembangkan pendekatan yang lebih efektif dalam pembelajaran CT.

Dalam rangka mengeksplorasi lebih dalam implikasi dari temuan ini, hasil wawancara dengan siswa mengungkapkan bahwa mereka mengalami kesulitan signifikan dalam menyelesaikan soal yang dianggap rumit, yang mengakibatkan kebingungan dalam menentukan langkah-langkah yang tepat serta menghubungkan informasi yang tersedia untuk mencapai solusi yang benar. Kesulitan ini terutama terkait dengan aspek dekomposisi, di mana siswa menghadapi tantangan dalam menguraikan soal yang kompleks menjadi elemen-elemen yang lebih sederhana. Di samping itu, kebiasaan siswa dalam mengerjakan soal yang bersifat rutin dan hanya menuntut pemahaman dasar, berkontribusi secara signifikan terhadap ketidakmampuan mereka dalam mengidentifikasi elemen substantif serta hubungan antara elemen. Kompleksitas soal dan keterbatasan dalam metode yang diterapkan turut memperumit situasi ini. Dengan demikian, wawancara siswa memperjelas alasan di balik dominasi penggunaan kategori **mengkategorikan elemen potensial**, dan menekankan perlunya pendekatan pengajaran yang lebih komprehensif untuk meningkatkan kemampuan dekomposisi siswa. Temuan ini menandakan pentingnya pengembangan metode yang lebih efektif dan adaptif dalam pembelajaran untuk mendukung pemahaman serta penerapan dekomposisi matematis yang lebih kompleks.

Menyusul temuan ini, hasil wawancara dengan guru yang mengajar di kelas tersebut menyoroti bahwa konsep CT masih merupakan hal baru dan belum familiar, sehingga guru belum pernah menerapkannya dalam pembelajaran di kelas. Keterbatasan bahan ajar berbasis CT yang disebabkan oleh kurangnya materi dan pemahaman mengenai konsep ini, turut menjadi kendala tambahan. Selain itu, guru juga menyatakan adanya kendala yang dihadapi siswa dalam menyelesaikan soal, khususnya pada soal cerita, di mana banyak siswa kesulitan dalam menganalisis soal secara menyeluruh atau membagi soal menjadi bagian-bagian kecil

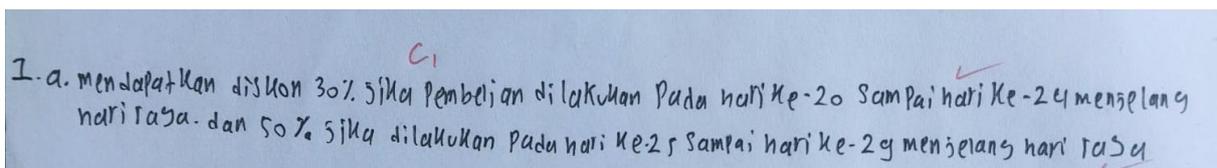
yang lebih mudah dipahami. Sebagai solusi, siswa hanya diberikan soal-soal rutin yang mencakup pemahaman dasar. Akibatnya, siswa mengalami kesulitan dan kebingungan dalam menyelesaikan soal dengan tingkat berpikir tinggi, seperti penerapan matematika dalam kehidupan sehari-hari.

Pembahasan

Analisis Kemampuan Dekomposisi Siswa Berdasarkan *Categorizing potential element*

Berdasarkan analisis, proses dekomposisi matematis yang paling dominan digunakan di kelas adalah *Categorizing Potential Elements*. Secara keseluruhan, 63% siswa menerapkan metode ini untuk kedua soal, yang mencerminkan kecenderungan signifikan dalam kemampuan mereka untuk mengidentifikasi elemen substantif serta hubungan antar elemen dalam menyelesaikan soal. Selanjutnya, untuk lebih memahami bagaimana siswa menerapkan proses ini pada kedua soal, berikut adalah dua contoh jawaban dari siswa yang menunjukkan kemampuan mereka dalam mengidentifikasi elemen substantif dan hubungan antar elemen:

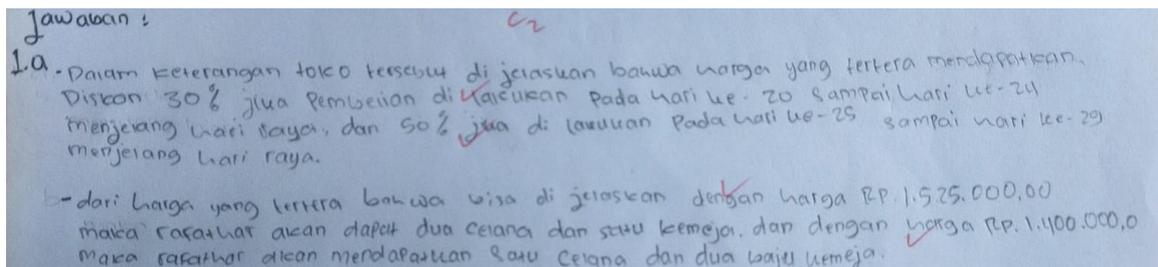
Analisis jawaban siswa dalam mengidentifikasi elemen substantif dari soal



Gambar 1 Jawaban siswa dalam mengidentifikasi elemen substantif

Berdasarkan Gambar 1 terlihat bahwa jawaban siswa menunjukkan kemampuan yang baik dalam mengidentifikasi elemen substantif dari soal. Siswa dengan benar mencatat informasi tentang diskon dan periode waktu yang relevan. Kemampuan siswa dalam menangkap dan menyampaikan informasi penting dari soal menunjukkan penguasaan yang baik dalam proses dekomposisi informasi. Namun, jawaban siswa belum lengkap karena hanya mencakup dua dari empat kriteria maksimal yang diberikan, sehingga perlu melengkapi informasi tambahan yang diperlukan. Selain itu, menyusun jawaban dengan lebih terstruktur juga akan meningkatkan kejelasan dan komprehensif. Meskipun demikian, penilaian ini mencerminkan pemahaman yang baik terhadap elemen substantif yang relevan.

Analisis jawaban siswa dalam mengidentifikasi hubungan antara elemen-elemen



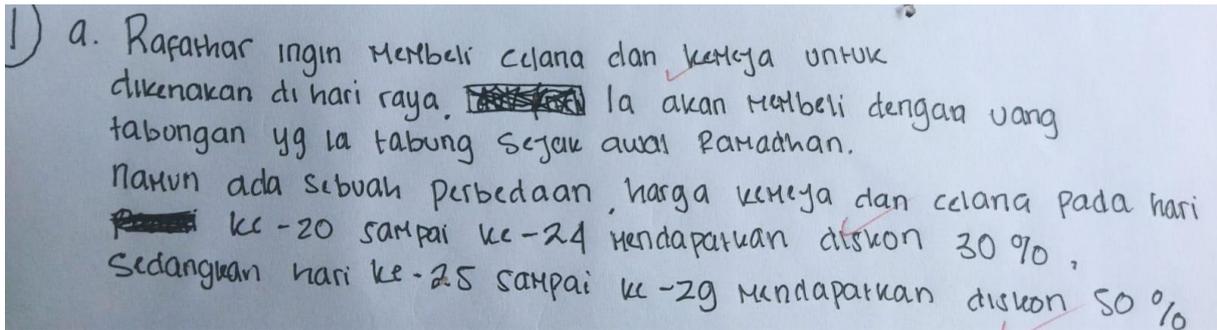
Gambar 2 Jawaban siswa dalam mengidentifikasi hubungan antara elemen-elemen

Berdasarkan Gambar 2 terlihat bahwa jawaban siswa menunjukkan kemampuan awal dalam mengidentifikasi hubungan antara elemen-elemen, khususnya antara diskon yang ditawarkan dan harga pakaian yang tertera. Siswa mampu menghubungkan informasi tentang diskon dengan harga barang untuk menghitung total biaya yang harus dikeluarkan oleh Rafathar. Namun, jawaban siswa masih kurang tepat dan kurang lengkap karena tidak sepenuhnya mempertimbangkan elemen-elemen yang relevan, seperti pengaruh diskon terhadap jumlah barang yang bisa dibeli pada setiap periode diskon. Selain itu, siswa tampaknya belum sepenuhnya memahami bagaimana penerapan diskon secara akurat pada harga tertera, yang mengakibatkan kesalahan dalam perhitungan jumlah barang yang bisa diperoleh. Analisis yang lebih mendalam dan terstruktur diperlukan untuk memahami sepenuhnya hubungan antara elemen-elemen dalam soal ini.

Analisis Kemampuan Dekomposisi Siswa Berdasarkan *Employing Different Strategies to Execute A Chosen Decomposition*

Berdasarkan hasil analisis, proses dekomposisi ini diterapkan oleh siswa hanya pada soal nomor satu, dengan tingkat penerapan sebesar 31%. Strategi ini mencakup metode seperti **bekerja mundur, memulai dari informasi yang sudah ada, dan penerapan multivariat**. Rendahnya persentase penerapan ini menunjukkan bahwa sebagian besar siswa belum memanfaatkan strategi tersebut secara efektif dalam menyelesaikan soal yang diberikan. Selanjutnya, untuk lebih memahami bagaimana metode ini diterapkan oleh siswa, berikut adalah contoh jawaban siswa yang mewakili masing-masing indikator dari proses dekomposisi ini dalam menyelesaikan soal.

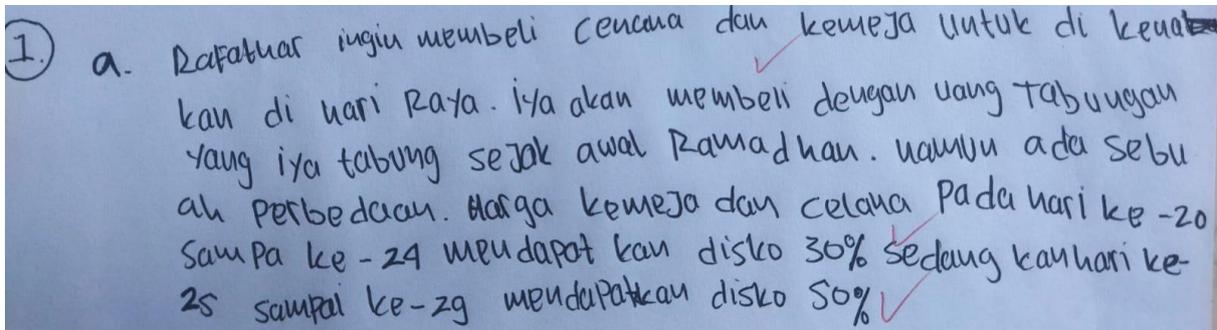
Analisis jawaban siswa dalam menggunakan metode bekerja mundur



Gambar 3 Jawaban siswa dalam menggunakan metode bekerja mundur

Berdasarkan Gambar 3, jawaban siswa menunjukkan pemahaman dasar yang baik mengenai metode bekerja mundur dengan berhasil mengidentifikasi tujuan akhir dan diskon yang berlaku. Namun, jawaban siswa belum mencakup seluruh informasi yang diperlukan untuk langkah-langkah lebih lanjut, terutama informasi mengenai harga awal dan jumlah uang tabungan. Dengan demikian, untuk mencapai dekomposisi yang lengkap dan efektif, siswa seharusnya juga mencakup identifikasi harga awal dan jumlah uang tabungan serta bagaimana informasi tersebut berperan dalam menyelesaikan soal.

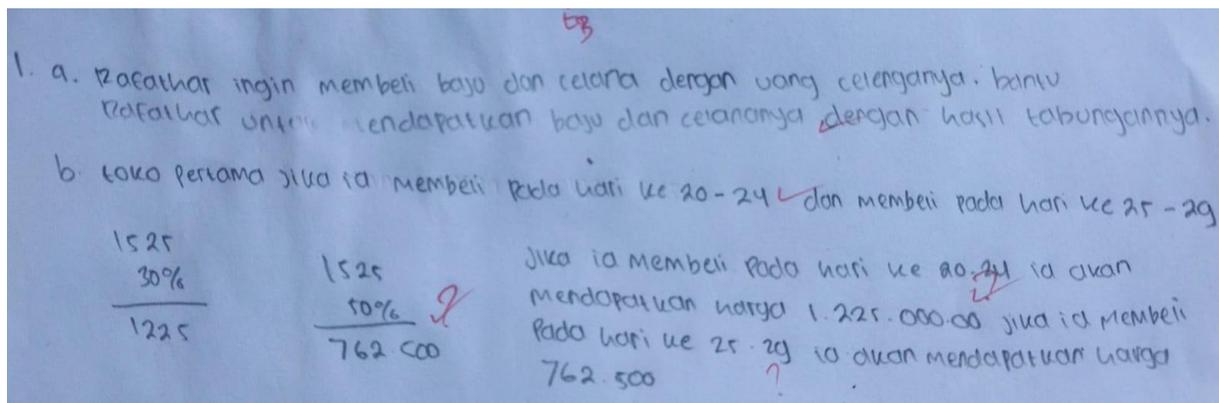
Analisis jawaban siswa dalam menggunakan metode bekerja dari apa yang sudah diketahui



Gambar 4 Jawaban siswa dengan metode bekerja dari apa yang sudah diketahui

Berdasarkan Gambar 4, jawaban siswa menunjukkan pemahaman dasar tentang perbedaan diskon yang diberikan pada periode waktu yang berbeda, sebagai langkah awal dalam dekomposisi menggunakan metode bekerja dari apa yang sudah diketahui. Namun, siswa belum mengidentifikasi harga awal barang dan jumlah uang tabungan secara eksplisit, serta belum mengevaluasi hubungan antara informasi tersebut. Analisis lebih mendalam terhadap elemen-elemen utama dan bagaimana elemen-elemen tersebut saling berhubungan diperlukan agar solusi yang dihasilkan lebih komprehensif.

Analisis jawaban siswa dalam menggunakan metode multivariat



Gambar 5 Jawaban siswa dengan metode multivariat

Berdasarkan Gambar 5, jawaban siswa menunjukkan pemahaman dasar tentang bagaimana mengidentifikasi dan menganalisis elemen-elemen utama dalam konteks *dekomposisi multivariat*. Namun, siswa perlu memperbaiki perhitungan diskon, memastikan konsistensi dengan harga awal, dan lebih tepat dalam menjelaskan hubungan antar elemen. Perbaikan dalam evaluasi elemen dan hubungan mereka diperlukan agar analisis menjadi lebih akurat dan komprehensif.

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa kemampuan dekomposisi siswa masih tergolong rendah. Hal ini disebabkan oleh fakta bahwa siswa belum pernah diberikan soal-soal berbasis CT dan guru juga belum familiar dengan kemampuan ini, sehingga belum menerapkannya dalam pembelajaran di kelas. Dalam rangka mengatasi masalah tersebut, sangat penting untuk mengintegrasikan CT secara menyeluruh dalam Kurikulum Pendidikan Nasional, terutama pada mata pelajaran matematika. Selain itu, memfasilitasi guru dengan pelatihan profesional untuk meningkatkan keterampilan dan pemahaman mereka tentang CT, serta mempersiapkan bahan ajar berbasis CT dengan efektif juga merupakan langkah yang krusial. Pendekatan ini akan memastikan bahwa guru dapat menerapkan CT dalam proses pembelajaran secara optimal, sehingga siswa akan lebih siap menghadapi tantangan berpikir komputasional di masa depan.

Mengingat bahwa dekomposisi merupakan inti dari kemampuan CT, penguasaan kemampuan ini secara signifikan akan mendukung perkembangan kemampuan CT siswa. Oleh karena itu, penerapan proses dekomposisi berbasis elemen potensial dapat menjadi alternatif yang efektif untuk mengoperasionalkan kemampuan dekomposisi dalam proses dan konten pembelajaran. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi pertimbangan bagi guru matematika dalam merancang strategi pembelajaran yang memfasilitasi pengembangan

kemampuan CT siswa. Upaya yang perlu dilakukan mencakup penguatan pemahaman konsep serta membangun keterampilan dekomposisi, sehingga siswa dapat menghadapi tantangan pemecahan masalah yang kompleks dengan lebih percaya diri dan kompeten di masa depan.

Daftar Pustaka

- Akhmad, Nur & Riskawati, Riskawati & Hamsyah, Eka & Gustina, Gustina & Syarif, St & Samsi, Andi. (2023). Edukasi Computational Thinking Dalam Proses Pembelajaran. *J-ABDI: Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*. 2. 5867-5874. 10.53625/jabdi.v2i8.4516.
- Bort, Heather & Brylow, Dennis. (2013). CS4Impact: measuring computational thinking concepts present in CS4HS participant lesson plans. 10.1145/2445196.2445323.
- Csizmadia, Andrew & Curzon, Paul & Dorling, Mark & Humphreys, Simon & Ng, Thomas & Selby, Cynthia & Woollard, John. (2015). Computational thinking - a guide for teachers.
- Decomposition*. (n.d.). BBC Bitesize. Diakses 30 Agustus 2024, dari <https://www.bbc.co.uk/bitesize/guides/z4rbcj6/revision/2#:~:text=Decomposition-.Decomposition,is%20much%20harder%20to%20solve>.
- Fried, Dror & Legay, Axel & Ouaknine, Joël & Vardi, Moshe. (2022). Sequential Relational Decomposition. *Logical Methods in Computer Science*. Volume 18, Issue 1. 10.46298/lmcs-18(1:37)2022.
- J. M. Wing, "Computational Thinking: What and Why?," 2010.
- J. Voogt, P. Fisser, J. Good, P. Mishra, and A. Yadav, "Computational thinking in compulsory education: Towards an agenda for research and practice," *Educ Inf Technol (Dordr)*, vol. 20, no. 4, pp. 715–728, Dec. 2015, doi: 10.1007/s10639-015-9412-6.
- Wing, J. M. (2014, January 10). Computational thinking benefits society. *Microsoft Research*. Retrieved May 18, 2024, from <http://socialissues.cs.toronto.edu/index.html?p=279>
- Jeannette M. Wing, "Computational Thinking Benefits Society," <http://socialissues.cs.toronto.edu>. Accessed: May 18, 2024. [Online]. Available: <http://socialissues.cs.toronto.edu/index.html%3Fp=279.html>
- Kresnadi, H. ., Ghasya, D. A. V. ., & Pranata, R. P. (2023). Analisis Kemampuan Computational Thinking Berdasarkan Tahap Dekomposisi Dan Pengenalan Pola Siswa Di Kelas Iii Sdn 03 Toho. *Jurnal Review Pendidikan Dan Pengajaran (JRPP)*, 6(4), 1281–1285. <https://doi.org/10.31004/jrpp.v6i4.20757>
- M. Ansori, "Pemikiran Komputasi (Computational Thinking) dalam Pemecahan Masalah," *DIRASAH*, vol. 3, no. 1, 2020, [Online]. Available: <https://ejournal.iaifa.ac.id/index.php/dirasah>
- McVeigh-Murphy, A. (2019, 25 September). *The one about decomposition in computational thinking*. Equip Learning. Diakses 30 Agustus 2024, dari

- <https://equip.learning.com/decomposition-computational-thinking/>
- Rich, Peter & Egan, Garrett & Ellsworth, Jordan. (2019). A Framework for Decomposition in Computational Thinking. 416-421. 10.1145/3304221.3319793.
- Román-González, Marcos & Pérez-González, Juan-Carlos & Jiménez-Fernández, Carmen. (2017). Which cognitive abilities underlie computational thinking? Criterion validity of the Computational Thinking Test. *Computers in Human Behavior*. 72. 678–691. 10.1016/j.chb.2016.08.047.
- S.-C. Kong and H. Abelson, “Computational Thinking Education.”
- Shuchi Grover, “The 5th ‘C’ of 21st Century Skills? Try Computational Thinking (Not Coding),” www.edsurge.com. Accessed: May 18, 2024. [Online]. Available: <https://www.edsurge.com/news/2018-02-25-the-5th-c-of-21st-century-skills-try-computational-thinking-not-coding>
- Sugilar, H. (2023). Strategi Membangun Kemampuan Logis Matematis Bagi Siswa Sekolah Dasar. *Journal of Contemporary Issue in Elementary Education*, 1(2), 81-91.
- Sugiono. (2022). *Metode Penelitian Kualitatif*. Bandung: ALFABETA.
- Sukamto, Titien & Pertiwi, Ayu & , Affandy & Syukur, Abdul & Hafidhoh, Nisa & Yudi Hidayat, Erwin. (2019). Pengenalan Computational Thinking Sebagai Metode Problem Solving Kepada Guru dan Siswa Sekolah di Kota Semarang. *ABDIMASKU : Jurnal Pengabdian Masyarakat*. 2. 99. 10.33633/ja.v2i2.51.
- Susanty, M. (2020). *Berpikir Komputasional dan Pemrograman dengan Python*. Jakarta Selatan: Salemba Infotek.
- T. Memolo, “Pembelajaran Matematika Berpikir Komputasi Materi Pola Bilangan dengan Media Kalkulator Web Berbasis Javascript,” *Jurnal Didaktika Pendidikan Dasar*, vol. 6, no. 3, pp. 815–826, Nov. 2022, doi: 10.26811/didaktika.v6i3.854.
- Teach students to divide (decomposition) and conquer (algorithmic thinking)*. (n.d.). Avid Open Access. Diakses 30 Agustus 2024, dari <https://avidopenaccess.org/resource/teach-students-to-divide-decomposition-and-conquer-algorithmic-thinking/>
- Wing, J. M. (2006). Computational Thinking. *Communications of the ACM*, 49, 33-35. <https://doi.org/10.1145/1118178.1118215>
- Yasmin Kafai, Chris Proctor, and Debora Lui. 2019. From Theory Bias to Theory Dialogue: Embracing Cognitive, Situated, and Critical Framings of Computational Thinking in K-12 CS Education. In *Proceedings of the 2019 ACM Conference on International Computing Education Research (Toronto ON, Canada) (ICER '19)*. Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, 101--109. <https://doi.org/10.1145/3291279.3339400>.