



ANALISIS KEMAMPUAN COMPUTATIONAL THINKING SISWA DALAM MENYELESAIKAN MASALAH SISTEM PERSAMAAN LINEAR TIGA VARIABEL (SPLTV) DITINJAU DARI KEMANDIRIAN BELAJAR

Ema Surahmi^{1✉}, Riris Yuni Anfari², Ukhti Raudhatul Jannah³, Chairul Fajar Tafrilyanto⁴

Info Artikel

Article History:

Received December 2025

Revised December 2025

Accepted December 2025

Keywords:

Computational thinking,
Self regulated learning,
SPLTV, Descriptive
analysis

How to Cite:

Surahmi, E., Anfari, R. Y.,
Jannah, U. R., &
Tafrilyanto, C. F. (2025).
Analisis Kemampuan
Computational Thinking
Siswa dalam Menyelesaikan
Masalah Sistem Persamaan
Linear Tiga Variabel
(SPLTV) Ditinjau dari
Kemandirian Belajar.
*Jurnal Silogisme: Kajian
Ilmu Matematika dan
Pembelajarannya*, 10 (2),
halaman (137-150).

Abstrak

Jenis penelitian menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif bertujuan mendeskripsikan dan menganalisis kemampuan computational thinking (CT) siswa berdasarkan kemandirian belajar. Subjek merupakan siswa kelas X SMA dengan kemandirian belajar; tinggi, sedang, dan rendah. Teknik pengumpulan data; tes pemecahan masalah SPLTV, angket kemandirian belajar dan wawancara. Data yang diperoleh dianalisis berdasarkan indikator CT: dekomposisi, pengenalan pola, abstraksi, dan pengembangan algoritma. Hasil penelitian menunjukkan: (1) Subjek kemandirian belajar tinggi mampu memenuhi seluruh indikator CT (2) Subjek kemandirian belajar sedang mampu memenuhi indikator dekomposisi, pengenalan pola, dan abstraksi, namun belum optimal pada pengembangan algoritma karena terdapat kesalahan dalam melakukan langkah eliminasi dan substitusi dalam penyelesaian (3) Subjek kemandirian belajar rendah hanya memenuhi indikator dekomposisi, mengalami kesulitan menentukan strategi penyelesaian. Tingkat kemandirian belajar membedakan kemampuan CT siswa, kemandirian tinggi menunjukkan CT lengkap, sedang menunjukkan CT parsial yang membutuhkan bimbingan, dan rendah menunjukkan CT terbatas yang memerlukan scaffolding, sehingga pengembangan CT bergantung pada kemandirian belajar dan dukungan guru.

Abstract

This study employs a descriptive qualitative approach aimed at describing and analyzing students' computational thinking (CT) abilities based on their level of self regulated learning. The subjects were Grade X senior high school students categorized into high, moderate, and low self regulated learning. Data were collected through a problem-solving test on systems of linear equations in three variables (SPLTV), a self regulated learning questionnaire, and interviews. The data were analyzed using CT indicators, namely decomposition, pattern recognition, abstraction, and algorithm development. The findings reveal that students with high self regulated learning were able to meet all CT indicators completely. Students with moderate self regulated learning fulfilled the indicators of decomposition, pattern recognition, and abstraction; however, they were not optimal in algorithm development due to errors in applying elimination and substitution procedures. Meanwhile, students with low self regulated learning only met the decomposition indicator and experienced difficulties in determining appropriate problem-solving strategies. Overall,

self regulated learning differentiates students' CT abilities, where higher leads to more complete CT, while lower requires greater guidance and scaffolding from teachers.

© 2025 Universitas Muhammadiyah Ponorogo

✉ **Alamat korespondensi:**
Universitas Madura^{1,2,3,4}
E-mail: emasurahmi_math@unira.ac.id

ISSN 2548-7809 (Online)
ISSN 2527-6182 (Print)

PENDAHULUAN

Computational thinking (CT) merupakan kemampuan berpikir secara sistematis dalam menyelesaikan masalah yang merujuk pada sistem kerja komputer. Definisi kontekstual dari metode CT diusulkan sebagai proses kognitif yang dilakukan oleh manusia untuk memecahkan masalah menggunakan konsep komputasional. CT mencakup hal dekomposisi masalah, berpikir algoritmik, generalisasi pola, simulasi, dan evaluasi (Yailem. A dkk., 2020). Menurut Tsai dkk., (2021) mengungkapkan CT memiliki lima dimensi: abstraksi, dekomposisi, pemikiran algoritmik, evaluasi, dan generalisasi. Sejalan Kang C dkk., (2023) menyatakan bahwa berpikir komputasional mencakup dekomposisi, generalisasi, abstraksi, algoritma, evaluasi dan menjelaskan definisi operasionalnya. Sedangkan Kale & Yuan (2021), menyatakan CT melibatkan dekomposisi, pengenalan pola, abstraksi, otomatisasi, algoritma, dan analisis. Adapun Susanti & Taufik (2022) dan Romadani, Ariyanti & Winarsih (2024) menyatakan empat elemen utama dalam CT yaitu; dekomposisi, pengenalan pola, abstraksi dan pengembangan algoritma. Dekomposisi merupakan memisahkan masalah yang rumit menjadi bagian-bagian yang lebih kecil (Shute dkk., 2017), pengenalan pola yaitu mengenali kemiripan dalam struktur masalah (Lockwood & Mooney, 2020). Wing (2020) menjelaskan bahwa proses abstraksi adalah menyeleksi informasi yang relevan dan Angeli dkk.,(2020) menerangkan proses algoritma adalah merancang urutan langkah yang logis dan teratur.

CT bertransformasi menjadi suatu kerangka berpikir yang lebih menyeluruh yang tidak hanya terbatas pada pemrograman (Smith dkk., 2023). Diperkuat Kemdikbud RI (Kurikulum Merdeka, 2021), CT sebagai pendekatan berpikir logis dan terstruktur untuk memecahkan masalah melalui dekomposisi, pengenalan pola, abstraksi, dan penyusunan algoritma, tidak terbatas pada pembelajaran informatika saja. Dalam konteks pembelajaran matematika, CT berperan dalam membantu siswa memahami struktur dari masalah, memilah informasi penting, dan memilih metode penyelesaian yang tepat serta mendukung siswa dalam mengenali struktur permasalahan, menyederhanakan data, dan merumuskan pendekatan penyelesaian yang efisien. Sejalan dengan pendapat Trisnowati dkk., (2021) menyatakan bahwa CT dalam pendidikan lebih difokuskan pada proses penyelesaian masalah.

Meskipun kemampuan CT merupakan keterampilan penting di abad ke-21, namun banyak siswa yang masih menghadapi hambatan saat mencoba menerapkannya dalam menyelesaikan persoalan matematika. Beberapa siswa dapat mengenali informasi dan pola dengan baik, tetapi tidak berhasil dalam merangkai langkah-langkah penyelesaian yang logis. Di sisi lain, ada pula siswa dapat mengikuti langkah-langkah, namun tidak memiliki pemahaman yang cukup mengenai struktur dari masalah yang diberikan. Ini menjadi kesenjangan, menunjukkan bahwa kemampuan CT di kalangan siswa belum merata dan masih membutuhkan perhatian lebih, perlunya menstimulasi siswa dengan mengintegrasikan CT dalam proses pembelajaran. Integrasi CT dalam konteks pembelajaran Matematika menunjukkan bahwa strategi pembelajaran berbasis CT sangat penting. Beberapa peneliti berpendapat bahwa CT dapat meningkatkan pemahaman konsep dan keterlibatan siswa (Ye dkk., 2023; Regar dkk., 2024; Sormin, 2024). Shih & Chen (2023) menyatakan implementasi CT dalam proses belajar matematika terbukti dapat meningkatkan kemampuan berpikir logis dan strategi dalam memecahkan masalah para siswa, khususnya pada topik yang kompleks. Salah satu topik matematika yang relevan untuk mengukur CT siswa adalah materi Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV) karena penyelesaiannya menuntut analisis terstruktur dan langkah prosedural yang runtut dan cukup berkaitan dengan kontekstual keseharian siswa. Untuk mengetahui kemampuan komputasional awal siswa dilakukan observasi di salah satu SMA Negeri di Pamekasan dalam menyelesaikan masalah SPLTV, berikut hasil penyelesaian masalah yang dilakukan oleh siswa:

Subhan membayar Rp. 37.000 untuk membeli 1 kg beras, 1 kg tepung, dan 1 kg gula di toko sembako. Farhan membeli 2 kg beras, 1 kg tepung, dan 3 kg gula dan dia harus membayar Rp. 76.000 di toko yang sama. Rivaldi membeli 1 kg beras, 2 kg tepung, dan 2 kg gula dengan harga Rp. 59.000. Jika Subhan membeli 3 kg beras, 1 kg tepung, dan 4 kg gula di toko yang sama, berapa harga yang harus dibayar Subhan?

Gambar 1. Masalah SPLTV

Subhan = 1 kg beras + 1 kg tepung + 1 kg gula = Rp 37.000
Farhan = 2 kg beras + 1 kg tepung + 3 kg gula = Rp 76.000
Rivaldi = 1 kg beras + 2 kg tepung + 2 kg gula = Rp 59.000
Subhan = 3 kg beras + 1 kg tepung + 4 kg gula =

Gambar 2. Hasil penyelesaian Siswa pada masalah SPLTV

Sebagian dari dekomposisi



Belum memenuhi kemampuan CT

Berdasarkan hasil penyelesaian tersebut, siswa hanya mampu sebagian pada indikator dekomposisi untuk aktivitas mengidentifikasi masalah khususnya pada mengubah deskripsi masalah ke bentuk simbol atau notasi matematis. Secara keseluruhan setiap indikator berpikir komputasional belum muncul, situasi ini mengindikasikan bahwa kemampuan CT siswa belum berkembang dengan baik atau tergolong lemah. Lemahnya siswa tersebut dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor baik eksternal maupun internal diri siswa. Dimungkinkan salah satu faktor internal yang sangat berpengaruh adalah pandangan siswa terhadap matematika dan tingkat kemandirian belajar yang mereka miliki. Pandangan negatif terhadap matematika bisa mengurangi motivasi untuk belajar, sedangkan kurangnya kemandirian dalam belajar dapat menghalangi siswa untuk mengasah keterampilan berpikir tingkat tinggi dalam hal ini CT. Sejalan yang dikemukakan Supiarmo (2021) mengatakan bahwa, kemandirian belajar serta keterampilan matematika memiliki peran penting dalam CT siswa. Beberapa peneliti (Cheng dkk., 2023; Nuraini, Agustiani & Mulyanti (2023); Susilowati dkk., (2024); Sidik & Khusna (2024); Firdaus & Rahmawati (2024) menyatakan secara umum bahwa berpikir komputasional dipengaruhi oleh kemandirian belajar. Disisi lain hasil penelitian Syari, Fatra & Diwidian (2024) melaporkan bahwa tidak ditemukan hubungan signifikan antara berpikir komputasional dengan kemandirian belajar. Oleh karena itu peneliti tertarik untuk menelisik lebih dalam lagi bagaimana kemampuan komputasional siswa SMA berdasarkan kemandirian belajar.

METODE

Jenis penelitian dalam penelitian ini menggunakan deskriptif kualitatif dengan metode studi kasus tujuannya adalah untuk menganalisis secara mendalam dan menyeluruh kemampuan CT siswa dalam menyelesaikan masalah SPLTV sesuai dengan tingkat kemandirian belajar (tinggi, sedang, rendah), sehingga dapat diperoleh gambaran tentang kemampuan siswa di setiap kategori. Penelitian ini dilaksanakan di Kelas X SMA Negeri di Pamekasan dengan jumlah siswa sebanyak 31 orang. Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi angket kemandirian belajar, tes pemecahan masalah SPLTV (TPM) untuk mengetahui kemampuan CT siswa, wawancara, triangulasi dan dokumentasi.

Angket ini mencakup indikator kemandirian belajar yang diadopsi dari Yevan (dalam Supiarmo, 2021) yang terdiri dari: Inisiatif belajar; mendiagnosa kebutuhan belajar; menetapkan tujuan belajar; memilih dan menggunakan sumber; memilih dan menerapkan strategi; belajar mandiri; bekerja sama dengan orang lain dan mengontrol diri. Selanjutnya di validasi oleh 2 dosen ahli (validator) yaitu dosen pendidikan matematika. Untuk mengukur kemandirian belajar memanfaatkan angket dengan skala Likert 1– 4 yaitu; sangat setuju (SS), setuju (S), tidak setuju (TS) dan sangat tidak setuju (STS) yang berjumlah 30 pernyataan, 14 pernyataan positif dan 16 pernyataan negatif. Pengelompokan skor



variabel dilakukan dengan pendekatan statistik normatif, sesuai yang diungkapkan oleh Azwar (2018). Proses ini menggunakan nilai rata-rata dan deviasi standar. Skor responden diklasifikasikan ke dalam tiga kategori, yaitu tinggi, sedang dan rendah. Kriteria pengkategorian ditentukan dengan rumus sebagai berikut:

Tabel 1. Kategorisasi

Kriteria	Kategori
$X \geq \bar{x} + std$	Tinggi
$\bar{x} - std < X < \bar{x} + std$	Sedang
$X \leq \bar{x} - std$	Rendah

Azwar (2018)

Pengkategorian tersebut digunakan untuk menyeleksi subjek penelitian yang memiliki kemandirian belajar pada masing-masing kategori. Nilai terendah dari instrumen ini adalah 30 sementara nilai tertingginya 120. Kategorisasi kemandirian belajar ditentukan dengan membandingkan rata-rata ideal dan deviasi standar ideal, berdasarkan hasil angket siswa diperoleh skor 97–120 untuk kategori tinggi, 53–96 untuk kategori sedang, dan 30–52 untuk kategori rendah, ditunjukkan tabel 2;

Tabel 2. Kategori Kemandirian Belajar

Kriteria	Kategori
97 – 120	Tinggi
53 – 96	Sedang
30 – 52	Rendah

Pemilihan subjek dalam penelitian ini menggunakan teknik purposive sampling, yaitu subjek yang dipilih berdasarkan pertimbangan tertentu (3 siswa perempuan dengan kemampuan matematika sedang sebagai kontrol, memiliki komunikasi baik dan kemandirian belajar disetiap kategori). Selanjutnya subjek terpilih diberikan tes pemecahan masalah (TPM) dengan materi Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLDV) dalam bentuk uraian, untuk mengetahui kemampuan CT siswa dalam berdasarkan indikator yang digunakan. Adapun indikator kemampuan berpikir komputasional (CT) dalam penelitian ini mengadopsi dari Susanti & Taufik (2023) yang disajikan dalam Tabel. 3 berikut;

Tabel 3. Indikator CT

Indikator	Sub Indikator
Dekomposisi	a. Membaca informasi dan masalah yang muncul
	b. Menyederhanakan informasi
	c. Mengubah kata menjadi symbol
Pengenalan Pola	a. Menentukan masalah apa yang muncul
	b. Menentukan Pola / kemungkinan
Abstraksi	a. Fokus pada Informasi Penting.
	b. Mengembangkan rencana pemecahan masalah
Pengembangan algoritma	a. Memecahkan masalah sesuai dengan langkah-langkah yang telah disusun
	b. Membuat kesimpulan

Adapun validitas atau keabsahan data dalam penelitian ini menggunakan triangulasi waktu. Triangulasi waktu diterapkan karena data yang diperoleh dari subjek dapat bervariasi tergantung atau dipengaruhi situasi pada waktu yang berbeda. Oleh karena itu, pengumpulan data dilakukan pada waktu yang berbeda untuk mengevaluasi konsistensi dan memperkuat keabsahan data. Dilakukan dengan pemberian Tes pemecahan TPM1 dan TPM2 atau TPM berikutnya jika belum mendapatkan data yang konsisten, disertai pula wawancara sebagai bentuk konfirmasi terhadap penyelesaian masalah SPLTV yang dilakukan oleh subjek. Sedangkan analisis data yang digunakan adalah model Miles & Huberman (2014) meliputi reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan.

HASIL

Berdasarkan hasil respon siswa melalui angket kemandirian belajar diperoleh subjek penelitian berdasarkan pada masing-masing kategori sebagai berikut:

Tabel 4. Hasil Jawaban Siswa Terhadap Angket Kemandirian Belajar

No.	Kategori Kemandirian Belajar	Banyak Siswa	Kategori
1.	Tinggi	1	97 – 120
2.	Sedang	29	53 – 96
3.	Rendah	1	30 – 52
	Jumlah	31	

Pemilihan subjek penelitian:

Tabel 5. Subjek Penelitian

No.	Kode Nama Subjek	Kategori Kemandirian Belajar
1.	SA	Tinggi
2.	SB	Sedang
3.	SC	Rendah

Diperoleh Subjek SA merupakan subjek dengan kemandirian belajar tinggi, subjek SB kemandirian belajar sedang dan subjek SC kemandirian belajar rendah. Berikut paparan data hasil penelitian pada masing-masing subjek (SA, SB dan SC) berdasarkan analisis kemampuan CT pada setiap indikator.

Masalah

TPM1

Andi merupakan pelaku UMKM yang membuka usaha cetak sajadah hasil tenun sendiri. Karena hanya memiliki tiga alat tenun, maka ia hanya mempekerjakan sedikit karyawan. Diketahui dalam satu hari Andi hanya menggunakan dua alat tenun secara bersamaan untuk membuat sajadah. Alat tenun A dan B menghasilkan 34 sajadah, alat tenun A dan C menghasilkan 28 sajadah, dan alat tenun B dan C menghasilkan 26 sajadah. Jika Andi membeli alat tenun baru dan belum dilakukan setting operasi untuk menenun, berapa banyak sajadah yang akan dihasilkan jika semua alat tenun digunakan secara bersamaan selama dua hari?

TPM2

Nuzulul merupakan pemilik toko sablon “Era Jaya”. Karena Nuzulul hanya memiliki tiga alat sablon, maka ia hanya mempekerjakan sedikit karyawan. Diketahui dalam satu hari Nuzulul hanya menggunakan dua alat sablon secara bersamaan untuk mencetak sablon. Alat sablon A dan B menghasilkan 44 sablon, alat sablon A dan C menghasilkan 28 sablon, dan alat sablon B dan C menghasilkan 24 sablon. Jika Nuzulul membeli alat sablon baru dan belum dilakukan setting operasi untuk menyablon, berapa banyak sablon yang akan dihasilkan jika semua alat sablon digunakan secara bersamaan selama empat hari?

Hasil

1. Kemampuan CT Subjek dengan kemandirian belajar tinggi (SA)

Berikut adalah jawaban subjek dengan kemandirian belajar tinggi (SA) dalam menyelesaikan masalah SPLTV (TPM1):

hingga mencapai solusi yang benar. Hal ini menunjukkan bahwa subjek SA memiliki kemampuan CT yang baik dalam menyelesaikan masalah SPLTV. Sejalan dengan Kwon dkk., (2025) bahwa CT berkorelasi dengan kemampuan belajar mandiri abad 21.

Hal ini juga diperjelas dari hasil wawancara berikut;

- P : *Apakah tahu masalah yang diberikan?*
SA : *Iya Kak, tahu, karena saya membacanya*
P : *Informasi apa yang bisa diceritakan?*
SA : *Andi yang memiliki usaha cetak sajadah dengan alat tenun A, B dan C
Pertama, alat tenun A dan B menghasilkan 34 sajadah, ke dua alat tenun A
dan C menghasilkan 28 sajadah, dan yang ke tiga alat tenun B dan C
menghasilkan sebanyak 26 sajadah.*
P : *Selanjutnya apa yang dilakukan?*
SA : *Menjawab apa yang ditanyakan "Berapa banyak sajadah yang akan
dihasilkan jika semua alat tenun digunakan secara bersamaan selama dua
hari?"*
P : *Apa yang dapat adek lakukan untuk bisa menyelesaikannya?*
SA : *Memisalkan dulu alat-alat tenunnya kak ke dalam variabel x, y dan z*
P : *Adakah yang lainnya selain yang disebutkan?*
SA : *Ada kak, terlihat informasinya bahwa si Andi ini membeli alat tenun baru
dan belum dilakukan setting operasi untuk menenun. Jadi, informasi tersebut
punya pengaruh ke perhitungan*
P : *Jadi bagaimana penyelesaiannya dek?*
SA : *Menghitung alat tenun dalam persamaan
 $x + y = 34 \dots (1)$, $x + z = 28 \dots (2)$, $y + z = 26 \dots (3)$*
P : *Menggunakan metode apa yg bisa di gunakan?*
SA : *Selesaikan (1) & (2) dulu kak diperoleh $y - z = 6$ dengan cara mengeliminasi
x nya selanjutnya $y - z = 6$ dihitung dengan (3) dengan cara mengeliminasi y,
diperoleh $z = 10$, lalu disubstitusikan ke (3), $y + z = 26$
 $y = 26 - 10$, $y = 16$ substitusikan ke (1) $x + y = 34$, $x = 34 - 16 \dots x = 18$*
P : *Yakin dek dengan hasilnya?*
SA : *Belum selesai kak, ya yakin dengan cara di atas , jadi $x = 18$, $y = 16$ dan $z =$
 10 . Jika alat tenun digunakan bersamaan dalam 2 hari menjadi $2(x+y+z) =$
 $2(18 + 16 + 10) \dots = 2(44) = 88$
Jadi sajadah yang di hasilkan sebanyak 88 buah kak*

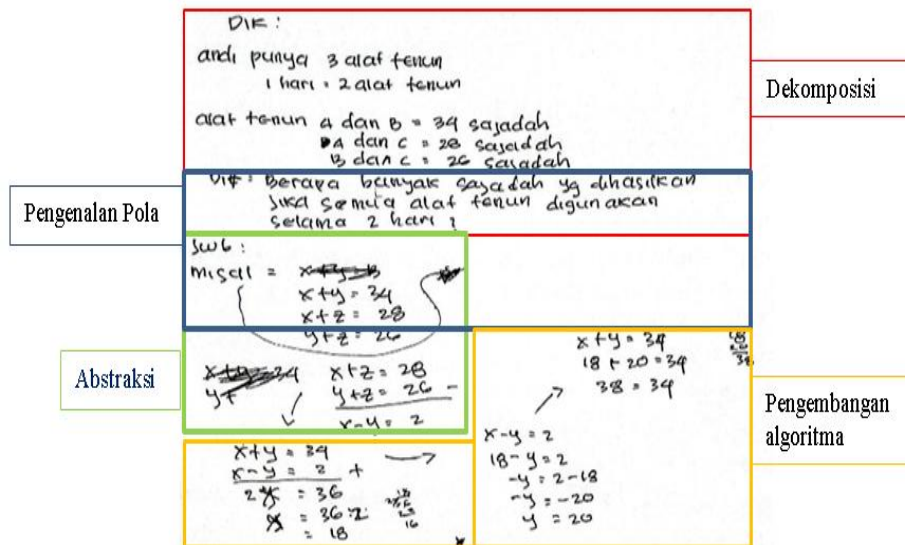
Dari jawaban dan kutipan wawancara terhadap subjek SA, mampu memberikan jawaban dari pertanyaan yang diberikan oleh peneliti dengan jelas dan mudah dipahami, subjek sudah paham dengan materi yang diberikan. Subjek juga bisa menjelaskan atau memaparkan hasil penyelesaiannya dan juga paham dengan cara yang digunakan untuk menyelesaikan masalah tersebut dan subjek juga memenuhi semua indikator kemampuan CT.

Temuan ini sejalan dengan yang dilakukan oleh Litia dkk., (2023) menyebutkan bahwa siswa yang memiliki kemandirian dalam belajar yang tinggi cenderung menunjukkan kemampuan CT yang baik. Penelitian lainnya oleh Indah dkk., (2021) juga menunjukkan bahwa siswa dengan tingkat kemandirian belajar yang tinggi dapat memenuhi semua indikator kemampuan CT yang mencakup keterampilan dalam menganalisis masalah, mengenali pola, melakukan abstraksi, serta berpikir algoritmik saat menyelesaikan masalah-masalah matematika. Dinyatakan pula oleh Susilowati dkk., (2024) CT dan kemandirian belajar berpengaruh signifikan terhadap kemampuan pemecahan masalah.

Dalam hal ini kemandirian belajar tinggi memungkinkan siswa melakukan refleksi dan koreksi langkah secara mandiri, sehingga seluruh indikator CT dapat diterapkan secara konsisten.

2. Subjek dengan kemandirian belajar Sedang (SB)

Berikut adalah jawaban subjek dengan kemandirian belajar sedang (SB) dalam menyelesaikan masalah SPLTV (TPM1) dan TPM2:



The image shows a handwritten solution for a system of linear equations in three variables (SPLTV) for TPM1. The solution is annotated with four CT indicators:

- Dekomposisi:** The initial problem statement is boxed in red.
- Pengenalan Pola:** The question is boxed in blue.
- Abstraksi:** The equations are boxed in green.
- Pengembangan algoritma:** The elimination steps are boxed in yellow.

The handwritten work includes the following steps:

Dik:
 andi punya 3 alat tenun
 1 hari = 2 alat tenun
 alat tenun a dan b = 34 sajadah
 A dan c = 28 sajadah
 B dan c = 26 sajadah

dit: berapa banyak sajadah yg dihasilkan jika semua alat tenun digunakan selama 2 hari?

Jwb:
 Misal = $x + y = 34$
 $x + z = 28$
 $y + z = 26$

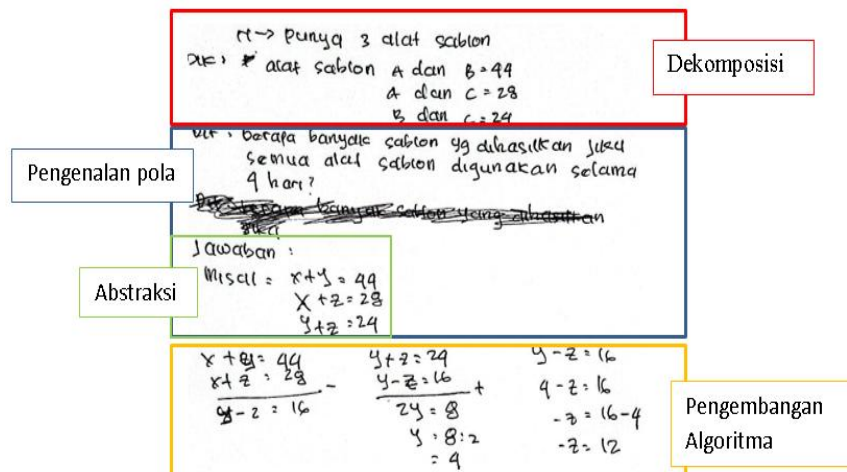
The elimination process shows:
 $x + y = 34$
 $x + z = 28$
 $\quad \quad -$
 $\quad \quad y - z = 6$
 $x - y = 2$

Further steps lead to:
 $x + y = 34$
 $x - y = 2$
 $\quad \quad +$
 $\quad \quad 2x = 36$
 $x = 18$

Substituting $x = 18$ into $x + y = 34$ gives $y = 16$.
 Substituting $x = 18$ into $x + z = 28$ gives $z = 10$.

Gambar 5. Jawaban SB pada TPM1

Selanjutnya jawaban Subjek SB pada TPM2, sebagai berikut:



The image shows a handwritten solution for a system of linear equations in three variables (SPLTV) for TPM2. The solution is annotated with four CT indicators:

- Dekomposisi:** The initial problem statement is boxed in red.
- Pengenalan pola:** The question is boxed in blue.
- Abstraksi:** The equations are boxed in green.
- Pengembangan Algoritma:** The elimination steps are boxed in yellow.

The handwritten work includes the following steps:

Dik:
 Punya 3 alat sablon
 alat sablon A dan B = 44
 A dan C = 28
 B dan C = 24

dit: berapa banyak sablon yg dihasilkan jika semua alat sablon digunakan selama 9 hari?

Jawaban:
 Misal = $x + y = 44$
 $x + z = 28$
 $y + z = 24$

The elimination process shows:
 $x + y = 44$
 $x + z = 28$
 $\quad \quad -$
 $\quad \quad y - z = 16$
 $x - y = 2$

Further steps lead to:
 $x + y = 44$
 $x - y = 2$
 $\quad \quad +$
 $\quad \quad 2x = 46$
 $x = 23$

Substituting $x = 23$ into $x + y = 44$ gives $y = 21$.
 Substituting $x = 23$ into $x + z = 28$ gives $z = 5$.

Gambar 6. Jawaban SB pada TPM2

Berdasarkan jawaban subjek, SB menunjukkan kemampuan CT pada indikator Dekomposisi; a) untuk mengenali informasi yang sudah diketahui SB membaca masalah yang diberikan b) mengidentifikasi yang ada dalam masalah tersebut. Subjek SB c) dapat mencatat data yang diketahui kedalam bentuk simbol yaitu alat tenun A dan B menghasilkan 34 sajadah, alat tenun A dan C menghasilkan 28 sajadah, dan alat tenun B dan C menghasilkan 26 sajadah. Selain itu, SB mamapu pada pengenalan pola, a) SB berhasil merumuskan pertanyaan dengan tepat, yaitu menghitung jumlah sajadah yang dihasilkan jika semua alat tenun digunakan bersama-sama selama dua hari. Selanjutnya, SB menunjukkan b) kemampuan untuk mengidentifikasi pola hubungan antara variabel dan memformulasikannya ke dalam bentuk persamaan matematis, yaitu $x + y = 34$, $x + z = 28$, dan $y + z =$

26. Ini mengindikasikan bahwa subjek Sbpada indikator abstraksi; a) mampu mengambil informasi penting yang relevan dan b) memanfaatkannya sebagai dasar untuk menyelesaikan masalah.

Namun, pada aspek pengembangan algoritma, SB belum menunjukkan tingkat penguasaan yang memadai. Kesalahan terdeteksi pada tahap substitusi setelah proses eliminasi. Subjek tidak mensubstitusikan hasil eliminasi ke salah satu dari persamaan awal yang telah disusun (persamaan 1 sampai 3), tetapi justru mensubstitusikan kembali ke persamaan hasil eliminasi itu sendiri. Kesalahan dalam prosedur substitusi ini menyebabkan adanya kesalahan pada penyelesaian akhir masalah. Dapat diambil kesimpulan subjek SB mampu pada indikator dekomposisi, pengenalan pola, abstraksi dan belum sempurna pada pengembangan algoritma yang menyebabkan tidak sampai pada penyelesaian akhir.

Hal ini juga diperjelas dengan hasil wawancara berikut.

- P : *Dibagian eliminasi ini kenapa adek menggunakan persamaan 2 dan 3? Kenapa tidak 1 dan 2?*
- SB : *Karena kalau mengeliminasi itu bebas menggunakan persamaan yang mana saja kak*
- P : *Setelah anda mengeliminasi persamaan 1 dan 4 dan diketahui hasil dari x nya adalah 18, mengapa disubstitusikan ke persamaan 4 lagi?*
- SB : *Gatau kak, tapi sepertinya memang begitu. Setelah di eliminasi kedua kalinya lalu di substitusikan ke persamaan yang baru.*
- P : *Apa adek yakin?*
- SB : *Gatau saya kak, kurang yakin karena saya memang kesulitan dibagian eliminasi dan susbtitusinya.*

Berdasarkan analisis pada jawaban tertulis dan kutipan dari wawancara, subjek SB dapat mengenali masalah, mengidentifikasi pola dari masalah yang ada, serta menyaring informasi yang tidak berhubungan pada indikator abstraksi. Namun, untuk indikator pengembangan algoritma pencapaian subjek belum optimal, karena subjek belum mampu menjabarkan langkah-langkah logis dan sistematis yang diperlukan untuk menemukan solusi dari masalah yang disajikan.

Temuan ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Nuraini dkk., (2023) dan Indah dkk.,(2021), yang mengungkapkan bahwa siswa yang memiliki kemandirian belajar sedang hanya dapat memenuhi sebagian indikator keterampilan berpikir CT. Sholihah & Firdaus (2023) menyatakan, bahwa subjek dengan kemandirian belajar sedang mampu memahami masalah dan pola, tetapi algoritma belum konsisten. Sedangkan Chen dkk., (2024) mengatakan CT subjek kemandirian belajar sedang meningkat jika ada refleksi dan monitoring diri sejalan pula yang disampaikan Susilowati dkk., (2024) dan Rahman dkk.,(2022) bahwa, CT berkembang namun belum optimal tanpa scaffolding. Ini menunjukkan bahwa meskipun kemandirian belajar sedang mendukung sebagian kemampuan CT, subjek masih membutuhkan bimbingan tambahan agar seluruh indikator CT dapat diterapkan secara konsisten, terutama pada tahap pengembangan algoritma.

3. Subjek dengan kemandirian belajar rendah (SC)

Berikut adalah jawaban subjek dengan kemandirian belajar rendah (SC) dalam menyelesaikan masalah SPLTV (TPM1) dan TPM2:

disebabkan keesalahan dalam melaksanakan langkah-langkah eliminasi dan substitusi, yang mengakibatkan penyelesaian akhir menjadi kurang akurat.

3. Subjek SC dengan tingkat kemandirian belajar rendah hanya dapat mencapai satu indikator CT yaitu dekomposisi. Di samping itu, pada pengenalan pola hanya sebagian terlaksana, belum mampu dengan benar memilih dan menggunakan strategi untuk menyelesaikan masalah SPLTV, dan masih menghadapi kesulitan dalam menjawab atau menyelesaikan masalah yang diberikan.

Dengan demikian, tingkat kemandirian belajar menjadi faktor penting yang membedakan kemampuan CT siswa. Siswa dengan kemandirian tinggi menunjukkan CT lengkap dan sistematis, siswa sedang menunjukkan CT parsial yang membutuhkan bimbingan, dan siswa rendah menunjukkan CT terbatas yang memerlukan *scaffolding* intensif. Temuan ini menegaskan bahwa pengembangan kemampuan berpikir komputasional tidak hanya bergantung pada materi, tetapi juga pada kemandirian belajar siswa serta dukungan refleksi dan monitoring dari guru

SARAN

1. Implikasi dari hasil penelitian ini bagi guru adalah pentingnya mengembangkan pembelajaran yang tidak hanya berfokus pada penguasaan materi, tetapi juga pada penguatan kemandirian belajar siswa. Guru perlu merancang aktivitas pembelajaran yang mendorong siswa untuk aktif, reflektif, dan bertanggung jawab terhadap proses belajarnya, sehingga kemampuan *computational thinking* dapat berkembang secara optimal.
2. Penelitian ini memiliki keterbatasan, antara lain jumlah subjek yang terbatas serta ruang lingkup penelitian yang hanya difokuskan pada satu konteks pembelajaran dan satu jenjang pendidikan. Oleh karena itu, hasil penelitian ini belum dapat digeneralisasikan secara luas.
3. Sebagai saran akademik, penelitian selanjutnya diharapkan dapat melibatkan subjek yang lebih beragam, menerapkan desain penelitian yang berbeda, serta mengeksplorasi strategi atau model pembelajaran yang secara khusus dirancang untuk meningkatkan kemandirian belajar dan kemampuan *computational thinking* siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Angeli, C., & Giannakos, M. (2020). Computational thinking education: Issues and challenges. *Computers in Human Behavior*, 105, 106185. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2029.106185>
- Asmaun, A., Hamid, A., & Rahman, M. S. (2025). Analisis Kemampuan Berpikir Komputasional Mahasiswa pada Mata Kuliah Metode Numerik Materi Sistem Persamaan Linear (SPL) berdasarkan Prestasi Belajar. *Venn: Journal of Sustainable Innovation on Education, Mathematics and Natural Sciences*, 4(2), 48-62.
- Azwar, S. (2018). Metode Penelitian Psikologi (Edisi II). Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Cheng, Y.-P., Chin, F.-L., Yun, T.-C., Wei, S.-C., Yueh, M.-H., & Wu, T.-T. (2023). Enhancing students' computational thinking skills with student-generated questions strategy in a game-based learning platform. *Computers & Education*, 200, Article 104794.
- Indah, L., Rahmadhani, P., & Mariani, S. (2021). Kemampuan Komputasional Siswa Dalam Memecahkan Masalah Matematika SMP Melalui Digital Project Based Learning Ditinjau Dari Self Efficacy. 4, 289-297.
- Kale, U., & Yuan, J. (2021). Still a new kid on the block? Computational thinking as problem solving in Code. org. *Journal of Educational Computing Research*, 59(4), 620-644.
- Kamil, M. R., Ihsan Imami, A., Prasetyo Abadi, A., Matematika, P., & Singaperbangsa Karawang, U. (2021). Analisis kemampuan berpikir komputasional matematis Siswa Kelas IX SMP Negeri 1 Cikampek pada materi pola bilangan. *Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 12(2), 259-270.

- Kang, C., Liu, N., Zhu, Y., Li, F., & Zeng, P. (2023). Developing College students' computational thinking multidimensional test based on Life Story situations. *Education and Information Technologies*, 28(3), 2661-2679.
- Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia. (2021). *Kerangka Dasar Kurikulum Merdeka (Dokumen resmi Kurikulum Merdeka)*. Jakarta: Kemendikbudristek.
- Kwon, K., Kim, H., Kim, K., Seo, M., & Brush, T. A. (2025). Computational thinking through embodied learning: a comparison of mixed-reality and unplugged activities. *Journal of Research on Technology in Education*, 1-17.
- Litia, N., Sinaga, B., & Mulyono, M. (2023). Profil Berpikir Komputasi Siswa dengan Menggunakan Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Ditinjau dari Gaya Belajar di SMA N 1 Langsa. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(2), 1508–1518. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v7i2.2270>
- Mooney, A., & Lockwood, J. (2020). The analysis of a novel computational thinking test in a first year undergraduate computer science course. *AISHE-J: The All Ireland Journal of Teaching and Learning in Higher Education*, 12(1), 1-27.
- Nuraini, F., Agustiani, N., & Mulyanti, Y. (2023). Analisis kemampuan berpikir komputasi ditinjau dari kemandirian belajar siswa kelas X SMK. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(3). <https://doi.org/10.31004/cendekia.v7i3.2672>
- Pajow, M. A., Regar, V. E., & Maukar, M. G. (2024). Hubungan antara kemampuan computational thinking dan pemahaman konsep matematika siswa pada materi pola bilangan. *Kognitif: Jurnal Riset HOTS Pendidikan Matematika*, 4(1), 544–553.
- Rachmawati, E., Ciptasari, R. W., Ningsih, L., & Firdaus, F. (2025). Pengenalan Berpikir Komputasional Melalui Tantangan Bebras 2024: Studi Implementasi di Bandung Raya. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Akademisi*, 4(2), 46-56.
- Rahman, A. A. (2022). Integrasi Computational Thinking dalam Model EDP-STEM untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMP. *Jurnal Didaktika Pendidikan Dasar*, 6(2), 575–590..
- Rodríguez del Rey, Y. A., Cawanga Cambinda, I. N., Deco, C., Bender, C., Avello-Martínez, R., & Villalba-Condori, K. O. (2021). Developing computational thinking with a module of solved problems. *Computer Applications in Engineering Education*, 29(3), 506-516.
- Romadani, M. N. H., Ariyanti, G., & Winarsih. (2024). Improving the Computational Thinking Abilities of Junior High School Students Through Problem-Based Learning. *Paedagogia: Jurnal Pendidikan*, 13(2), 269–292.
- Sanapiah, S., & Aziz, L. A. (2021). Analisis kemampuan computational thinking mahasiswa dalam menyelesaikan masalah matematika. *Media Pendidikan Matematika*, 9(1), 34-42.
- Schunk, D. H., & Zimmerman, B. J. (Eds.). (2013). *Handbook of self-regulation of learning and performance* (2nd ed.). New York, NY: Routledgeook.
- Shute, V. J., Sun, C., & Asbell-Clarke, J. (2017). Demystifying Computational Thinking. *Educational Research Review*, 22, 74–100.
- Sholihah, U., & Firdaus, A. (2023). Student's Computational Thinking Ability In Solving Trigonometry Problems In The Review Of Self-Regulated Learning. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(2), 626–633.
- Supiarmono, M. G., Mardhiyatirrahmah, L., & Turmudi, T. (2021). Pemberian scaffolding untuk memperbaiki proses berpikir komputasional siswa dalam memecahkan masalah matematika. *Jurnal Cendekia*, 5(1), 368-382.
- Supiarmono, M. G., & Susanti, E. (2021). Proses Berpikir Komputasional Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Pisa Konten Change And Relationship Berdasarkan Self-Regulated Learning. *Numeracy*, 8(1), 58-72.

- Susilowati, D., et al. (2024). Do Computational Thinking And Self Regulated Learning Affect Computer Programming Problem-Solving Skills?: An Experimental Study. *Jurnal Kependidikan*, 10(3), 1145–1157. <https://doi.org/10.33394/jk.v10i3.12415>.
- Susanti, R. D., & Taufik, M. (2021). Analysis of Student Computational Thinking in Solving Social Statistics Problems: Analysis of Student Computational Thinking in Solving Social Statistics Problems. *SJME (Supremum Journal of Mathematics Education)* 5(1).
- Syari, A. K., Fatra, M., & Diwidian, F. (2024). Analisis Kemampuan Berpikir Komputasional Matematis Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Kontekstual Ditinjau dari Kemandirian Belajar. *ALGORITMA: Journal of Mathematics Education*, 6(1), 14-30.
- Tsai, M. J., Liang, J. C., & Hsu, C. Y. (2021). The computational thinking scale for computer literacy education. *Journal of Educational Computing Research*, 59(4), 579-602.
- Trisnowati, E., Juliyanto, E., Dewantari, N., & Siswanto, S. (2021). Pengenalan computational thinking dan aplikasinya dalam pembelajaran IPA SMP. *ABDIPRAJA: Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*, 2(2), 177–182.
- Whitney-Smith, R. M. (2023). The Emergence of Computational Thinking in National Mathematics Curricula: An Australian Example. *Journal of Pedagogical Research*, 7(2), 41-55.
- Wardani, S. S., Susanti, R. D., & Taufik, M. (2022). Implementasi Pendekatan Computational Thinking Melalui Game Jungle Adventure Terhadap Kemampuan Problem Solving. *SJME (Supremum Journal of Mathematics Education)*, 6(1), 1-13.
- Wing, J. M. (2008). Computational thinking and thinking about computing. *Philosophical Transactions of the Royal Society A*, 366(1881), 3717–3725.
- Ye, H., Liang, B., Ng, O.-L., & Chai, C. S. (2023). Integration Of Computational Thinking In K-12 Mathematics Education: A Systematic Review on CT-Based Mathematics Instruction And Student Learning. *International Journal of STEM Education*, 10(1), Article 3. <https://doi.org/10.1186/s40594-023-00396-w>