

ANALISIS PENERAPAN *GUIDED DISCOVERY LEARNING* UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KOMPUTASIONAL SISWA SMP DALAM MENYELESAIKAN SOAL *PISA* DITINJAU DARI KEMAMPUAN AWAL MATEMATIS

Widhia Febriyanti¹, Budi Murdiyasa^{2*}

^{1,2}Pendidikan Matematika, FKIP, Universitas Muhammadiyah Surakarta,
Jl. A. Yani Pabelan Kartasura, 57102, Jawa Tengah, Indonesia.
e-mail: ¹*a410210125@student.ums.ac.id, ²bm@ums.ac.id

*Penulis Korespondensi

Diserahkan: 26-04-2025; Direvisi: 24-05-2025; Diterima: 21-06-2025

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan kemampuan berpikir komputasional siswa dalam memecahkan persoalan *PISA* konten *Uncertainty and Data* ditinjau dari kemampuan awal matematis serta mengkaji pengaruh model pembelajaran *Guided Discovery Learning* (GDL) dalam meningkatkan kemampuan berpikir komputasional siswa. Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif yang dilaksanakan di SMP Negeri 3 Colomadu dengan melibatkan 30 siswa kelas IX sebagai subjek, yang dikelompokkan berdasarkan tingkat kemampuan awal matematis: rendah, sedang, dan tinggi. Penelitian ini secara khusus mengangkat konten *Uncertainty and Data* serta menelaah kemampuan berpikir komputasional siswa berdasarkan lima indikator utama yaitu berupa abstraksi, dekomposisi, pattern recognition, algorithmic thinking, dan generalisasi. Instrumen yang digunakan meliputi soal pre-test, Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD), dan post-test. *Guided Discovery Learning* (GDL) digunakan sebagai *treatment* untuk peningkatan kemampuan berpikir komputasional siswa. Hasil penelitian memaparkan bahwa setelah diberikan *treatment*, seluruh subjek mengalami peningkatan kemampuan dalam kelima indikator berpikir komputasional, yaitu abstraksi, dekomposisi, *pattern recognition*, *algorithmic thinking*, dan generalisasi. Siswa dengan kemampuan awal rendah, sedang, dan tinggi menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam memahami, menganalisis, serta menyelesaikan permasalahan peluang berbasis *PISA* secara sistematis dan logis. Penelitian ini merekomendasikan penggunaan model pembelajaran GDL dan soal-soal kontekstual sebagai pendekatan yang efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi, khususnya untuk pembelajaran matematika.

Kata Kunci: berpikir komputasional; *Guided Discovery Learning* (GDL); *PISA*

Abstract: This study aims to describe students' computational thinking ability in solving *PISA* problems on *Uncertainty and Data* content in terms of initial mathematical ability and to examine the effect of *Guided Discovery Learning* (GDL) learning model in improving students' computational thinking ability. This study used a descriptive qualitative approach conducted at SMP Negeri 3 Colomadu involving 30 students of class IX as subjects, which were grouped based on the level of initial mathematical ability: low, medium, and high. This research specifically raised the content of *Uncertainty and Data* and examined students' computational thinking skills based on five main indicators, namely abstraction, decomposition, pattern recognition, algorithmic thinking, and generalization. The instruments used include pre-test questions, Learner Worksheets (LKPD), and post-test questions. *Guided Discovery Learning* (GDL) was used as a treatment to improve students' computational thinking skills. The results explained that after being given treatment, all subjects experienced an increase in their ability in the five indicators of computational thinking, namely abstraction, decomposition, pattern recognition, algorithmic thinking, and

generalization. Students with low, medium, and high initial abilities showed significant improvement in understanding, analyzing, and solving PISA-based opportunity problems systematically and logically. This study recommends the use of GDL learning model and contextual problems as an effective approach in improving higher order thinking skills, especially for mathematics learning.

Keywords: computational thinking; Guided Discovery Learning (GDL); PISA.

Kutipan: Febriyanti, Widhia., Murdiyasa, Budi. (2025). Analisis Penerapan *Guided Discovery Learning* untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Komputasional Siswa SMP dalam Menyelesaikan Masalah PISA Ditinjau dari Kemampuan Awal Matematis. *JP2M (Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Matematika)*, Vol.11 No.2, (1400-1414). <https://doi.org/10.29100/jp2m.v11i2.7726>



Pendahuluan

Pendidikan yang baik dan berkualitas adalah pendidikan yang dapat membekali siswa dengan kemampuan dan keterampilan untuk mendukung pembangunan hari esok yang berkesinambungan dan menghadapi permasalahan kompleks (Sa'adah *et al.*, 2023). Faktanya, sebagian besar siswa belum mampu untuk menganalisis masalah secara mendalam, yang menyebabkan solusi yang dihasilkan tidak relevan dengan tujuan penyelesaian. Dikutip oleh (Darmawan & Wahyuni, 2024) salah satu metode yang dapat diintegrasikan dalam menyelesaikan masalah dalam lingkup yang lebih luas adalah dengan menggunakan *Computational Thinking* (CT). CT pertama kali diperkenalkan oleh Seymour Papert pada tahun 1980 dan digunakan dalam konteks permasalahan dalam pendidikan matematika pada tahun 1996, kemudian dipelopori oleh Wing J pada tahun 2006 (Maharani *et al.*, 2020). CT dapat diimplementasikan untuk memecahkan permasalahan dalam cakupan yang kompleks secara algoritmik, dan kerap digunakan untuk membangun peningkatan efisiensi yang besar. Selain mengacu pada konsep dasar ilmu komputer, berpikir komputasional mencakup desain, pemecahan masalah, dan pemahaman tingkah laku (Kong, 2019).

CT mempunyai karakteristik menyusun masalah dengan memecah permasalahan menjadi aspek-aspek yang lebih ringkas dan lebih praktis untuk dijalankan (Miswanto, 2024) sehingga dalam penyelesaian sebuah masalah mempunyai keseimbangan pola dalam penyelesaian dan perhitungannya (Chan *et al.*, 2021). Dalam meningkatkan cara berpikir komputasional siswa, dapat dilakukan dengan cara mengaplikasikan soal non rutin kepada siswa. Siswa dapat memahami dan memilih strategi yang tepat apabila mereka terbiasa diberikan dan mengerjakan soal-soal yang penyelesaiannya memerlukan keterampilan dalam berpikir (Rezkiyani & Warmi, 2023). Soal non rutin mampu melatih siswa terbiasa dalam menyelesaikan permasalahan dengan menerapkan kemampuan berpikir komputasional. Soal konten PISA (*Programme for International Student Assessment*) merupakan soal non rutin yang dinilai berkontribusi dalam mengasah kemampuan berpikir tingkat tinggi, khususnya kemampuan berpikir komputasional (Supiarmo *et al.*, 2021).

PISA digunakan untuk menguji kemampuan siswa dalam menyelesaikan permasalahan kontekstual karena itu PISA mengambil konten matematika yang ada kaitannya dengan kejadian kontekstual. PISA memiliki Konten matematika terdiri dari Perubahan dan Hubungan (*Change and Relationship*), Ruang dan Bentuk (*Space and Shape*), Kuantitas (*Quantity*), dan Ketidakpastian dan Data (*Uncertainty and Data*) (OECD, 2019). Namun, sebagian besar penelitian sebelumnya lebih banyak berfokus pada konten *Change and Relationship* dalam meneliti kemampuan berpikir komputasional siswa, sedangkan konten *Uncertainty and Data* yang berkaitan dengan pengolahan data tidak pasti dan analisis probabilitas belum banyak dikaji secara mendalam. Berkaitan dengan tantangan-tantangan yang sering dihadapi, penting dalam institusi pendidikan untuk memberikan perhatian lebih terhadap

pengembangan keterampilan CT pada siswa, terutama dalam menghadapi soal matematika *PISA*. Dengan diperkuatnya kemampuan CT, siswa akan lebih mampu dalam menghadapi soal berpikir tingkat tinggi dan mampu menyelesaikan permasalahan yang lebih kompleks (Novianti *et al.*, 2024).

Guided Discovery Learning (GDL) merupakan salah satu bentuk model pembelajaran yang efektif dalam peningkatan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa. Model ini memfasilitasi siswa untuk aktif menumbuhkan pengetahuan melalui penemuan konsep secara bertahap dengan bimbingan guru sehingga siswa diberikan kesempatan untuk mengeksplorasi, menganalisis, dan menyimpulkan informasi sehingga mampu meningkatkan pemahaman konseptual dan keterampilan berpikir, termasuk kemampuan berpikir komputasional. Pendekatan ini juga mendorong siswa untuk lebih mandiri dalam menyelesaikan permasalahan serta mengembangkan kemampuan bernalar secara sistematis (Putri & Nugraheni, 2022). Dalam konteks pembelajaran matematika, penerapan GDL terbukti mampu membantu siswa memahami permasalahan berbasis konteks seperti soal *PISA* dan mendorong penguasaan strategi penyelesaian yang lebih logis dan terstruktur (Amiyani & Widjajanti, 2018).

Dalam pendekatan GDL, keberhasilan siswa dalam menemukan konsep secara mandiri sangat dipengaruhi oleh sejauh mana mereka telah menguasai pengetahuan dasar yang relevan. Banyak ditemukan siswa dengan kemampuan matematis yang rendah (Asih & Ramdhani, 2019). Siswa kurang mampu dalam menyelesaikan persoalan (Sopian & Afriansyah, 2017). Kemampuan awal matematis siswa merupakan hal penting bagi guru sebelum memulai proses kegiatan belajar mengajar (Gais *et al.*, 2017). Hal ini menunjukkan bahwa peran kemampuan awal matematis menunjang siswa dalam menyelesaikan permasalahan.

Beberapa studi sebelumnya yang meneliti tentang kemampuan berpikir siswa dalam menyelesaikan soal non-rutin *PISA* antara lain: penelitian oleh (Simanjuntak *et al.*, 2023) yang menganalisis kemampuan berpikir komputasional matematis siswa dalam menyelesaikan soal *PISA* pada konten Change and Relationship; penelitian oleh (Fauji *et al.*, 2023) yang membahas kemampuan berpikir komputasional siswa berdasarkan perbandingan *Mathematic Self-Concept* (MSC) pada siswa dengan kemampuan awal tinggi; penelitian oleh (Gunawan Supiarmo *et al.*, 2021) mengenai cara berpikir komputasional siswa dalam menyelesaikan persoalan *PISA* konten *Change and Relationship* ditinjau dari strategi Self-Regulated Learning; penelitian (Wulandari & Warmi, 2022) yang mengkaji kemampuan berpikir kritis siswa dalam menghadapi soal *PISA* konten Change and Relationship; serta penelitian oleh (Gais *et al.*, 2017) tentang analisis kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal *High Order Thinking* (HOTS) ditinjau dari kemampuan awal matematis siswa.

Sebagian besar penelitian sebelumnya hanya memaparkan kemampuan siswa dalam menuntaskan soal tanpa mempertimbangkan variasi Kemampuan Awal Matematis (KAM) atau intervensi model pembelajaran tertentu. Selain itu, masih sedikit temuan empiris yang mengaitkan penggunaan model pembelajaran berbasis penemuan, seperti GDL, dengan perkembangan berpikir komputasional berdasarkan tingkat KAM. Berdasarkan kesenjangan ini, penelitian ini difokuskan untuk mendeskripsikan proses berpikir komputasional siswa dalam menyelesaikan soal *PISA* konten *Uncertainty and Data* ditinjau dari KAM melalui treatment model GDL. Tujuan penelitian ini adalah mendeskripsikan kemampuan berpikir komputasional siswa dan mengkaji efektivitas GDL dalam meningkatkan kemampuan tersebut, serta mengidentifikasi perkembangan indikator berpikir komputasional. Penelitian ini dimaksudkan dapat memberikan masukan bagi pengembangan kurikulum dan strategi pembelajaran yang mendukung peningkatan kemampuan berpikir tingkat tinggi, khususnya berpikir komputasional.

Metode

Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif yang menggunakan pendekatan deskriptif untuk mengungkap kemampuan berpikir komputasional siswa. Lokasi penelitian ini berada di SMP Negeri 3

Colomadu dengan subjek merupakan siswa kelas IX sebanyak 30 siswa yang dikelompokkan ke dalam tiga kelompok, yaitu kelompok dengan kemampuan awal matematis rendah, kemampuan awal matematis sedang, dan kemampuan awal matematis tinggi.

Penelitian ini untuk menguji kredibilitas data menggunakan triangulasi teknik yang diimplementasikan melalui verifikasi data kepada sumber yang sama akan tetapi menggunakan teknik yang berbeda. Hal tersebut dapat dilakukan dengan membandingkan data hasil tes dengan data hasil wawancara yang diperkuat dengan catatan observasi pembelajaran menggunakan model pembelajaran GDL. Peneliti menggunakan tiga sumber data utama yaitu hasil tes berupa *pre-test* dan *post-test*, wawancara serta catatan observasi pembelajaran.

Dalam menganalisis data kualitatif terdapat tiga cara, yaitu reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan (Sutama, 2022:174). Dengan pendekatan triangulasi teknik ini, temuan penelitian menjadi lebih kredibel dan dapat dipertanggungjawabkan.

Penelitian ini menggunakan instrumen berupa soal *pre-test* untuk mengukur kemampuan awal matematis siswa, lembar kerja peserta didik (LKPD), dan soal uraian *post-test* untuk mengukur kemampuan berpikir komputasional siswa. Seluruh instrumen telah divalidasi oleh dua ahli dalam bidang pembelajaran matematika. Hasil validasi menunjukkan bahwa seluruh instrumen masuk dalam kategori “valid” dan layak digunakan, yang disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 1. Hasil Validitas Instrumen penelitian

Instrumen	Rata-Rata Skor Validasi	Kategori Validitas
<i>Pre-test</i>	0,84	Valid
<i>Post-test</i>	0,93	Valid
LKPD	0,93	Valid

Soal-soal tes yang digunakan dalam penelitian ini, baik untuk *pre-test* maupun *post-test*, telah disusun berdasarkan indikator kemampuan berpikir komputasional dan disesuaikan dengan konteks PISA konten *Uncertainty and Data*. Soal-soal tes yang digunakan disajikan pada Tabel 2 dan Tabel 3. Sebagai berikut:

Tabel 2. Soal *Pre-test* Uji Kemampuan Awal Berpikir Komputasional

Pertanyaan
Dalam sebuah permainan, dua dadu bersisi enam dilempar secara bersamaan. Jika jumlah mata dadu lima pemain akan mendapatkan hadiah. Dari semua kemungkinan hasil lemparan dua dadu, berapa peluang seorang pemain mendapatkan jumlah lima?

Tabel 3. Soal *Post-test* Uji Kemampuan Berpikir Komputasional Setelah Pemberian *Treatment Guided Discovery Learning*

Pertanyaan
Dalam permainan Ular Tangga, seorang pemain melempar dua dadu bersisi enam untuk menentukan langkahnya. Jika jumlah mata dadu adalah sepuluh atau lebih, pemain melanjutkan ke langkah berikutnya. Jika jumlah mata dadu kurang dari sepuluh, pemain mundur ke belakang. Berapa peluang pemain untuk mendapatkan mata dadu berjumlah sepuluh atau lebih agar pemain bisa melanjutkan ke langkah berikutnya?

Tahap awal penelitian ini dilaksanakan dengan pemberian soal *pre-test* kepada 30 subjek. hasil tes tersebut dikelompokkan menjadi tiga kategori kemampuan awal. Dari hasil pengolahan nilai *pre-test* kemampuan berpikir komputasional siswa diperoleh hasil yang disajikan dalam Tabel 4.

Tabel 4. Kriteria Pengelompokan Subjek

Rumus Interval	Interval Skor	Tingkat Kemampuan	Jumlah
$x < \bar{x} - 1SD$	0 – 18	Rendah	6
$\bar{x} - 1SD \leq x < \bar{x} + 1SD$	19 – 68	Sedang	20
$x > \bar{x} + 1SD$	68 – 100	Tinggi	6

Berdasarkan Tabel 4, tiga siswa akan dipilih sebagai subjek penelitian kemampuan berpikir komputasional siswa untuk dianalisis hasil jawaban *pre-test* dan *post-test* setelah menerima *treatment* GDL, sebagaimana tertuang dalam Tabel 5.

Tabel 5. Subjek Penelitian Berdasarkan Tingkat Kemampuan Awal Berpikir Komputasional Siswa

Inisial	Kode Subjek	Nilai	Tingkat kemampuan
R.J.N	SR	10	Rendah
C.R.N	SS	30	Sedang
I.B.W	ST	70	Tinggi

Kemampuan berpikir komputasional siswa dalam menyelesaikan soal berbasis *PISA* konten *Uncertainty and Data* memiliki pedoman pada lima indikator kemampuan berpikir komputasional yang tertera pada Tabel 6.

Tabel 6. Indikator Kemampuan Berpikir Komputasional

No	Indikator	Keterangan
1	Abstraksi	Siswa mampu mengubah permasalahan matematika menjadi model matematika.
2	Dekomposisi	Siswa mampu menguraikan masalah menjadi lebih praktis.
3	<i>Pattern recognition</i>	Siswa mampu menentukan pola digunakan untuk menyelesaikan permasalahan yang diberikan.
4	<i>Algoritm Thinking</i>	Siswa mampu menguraikan tahap-tahap untuk menyelesaikan permasalahan yang diberikan.
5	Generalisasi	Siswa mampu menyimpulkan hasil suatu permasalahan yang diberikan

Hasil dan Pembahasan

Pada penelitian ini data diperoleh melalui tes *pre-test* dan *post-test*, selanjutnya dianalisis untuk dideskripsikan kemampuan berpikir komputasional siswa dalam menyelesaikan soal *PISA* konten *Uncertainty and Data* setelah menerima perlakuan GDL.

1. Analisis pada siswa SR dalam menyelesaikan soal *PISA* konten *Uncertainty and Data*

SR adalah siswa yang memiliki kemampuan awal berpikir komputasional rendah. Adapun proses berpikir komputasional SR dalam menyelesaikan soal *PISA* pada konten *Uncertainty and Data* sebagai berikut:

Versi Asli

$$P = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{3}{6} = \frac{1}{9}$$

Versi Terjemahan

$$P = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{3}{6} = \frac{1}{9}$$

Gambar 1. Hasil Jawaban SR Sebelum Diberikan Treatment GDL

Berdasarkan Gambar 1. SR menyelesaikan permasalahan dengan cara langsung menghitung peluang menggunakan rumus peluang tanpa mengetahui darimana didapatkannya nilai banyaknya peluang kejadian ($n(A)$) dan banyaknya seluruh kejadian ($n(S)$). Hal ini SR belum mampu untuk memenuhi indikator abstraksi dan dekomposisi. SR juga belum mampu untuk mengidentifikasi pola untuk menemukan banyaknya peluang kejadian ($n(A)$) dan banyaknya seluruh kejadian ($n(S)$). SR belum mampu untuk memenuhi indikator pengenalan pola atau *pattern recognition*. Selanjutnya SR menghitung nilai peluang dengan menggunakan rumus peluang akan tetapi hasil akhir yang diperoleh adalah jawaban yang benar akan tetapi ketika proses perhitungan angka yang dihitung salah. Hal ini membuktikan bahwa SR mampu untuk melakukan proses berpikir algoritma atau *algorithmic thinking* namun belum sempurna. SR belum mampu untuk memenuhi indikator generalisasi karena pada hasil jawaban tersebut belum terdapat kesimpulan yang menyatakan hasil pemecahan dari permasalahan yang diberikan.

Kemampuan SR dalam mengatasi permasalahan peluang berbasis PISA konten *Uncertainty and Data* sebelum diberikan treatment GDL didukung oleh kutipan dari wawancara sebagai berikut:

- P : “Coba kamu jelaskan maksud dari soal ini menurut pemahaman kamu seperti apa?”
- SR : “Enggak, Kak. Saya cuma lihat ada angka-angka, dadu segala macem, langsung bingung. Gak tahu harus mulai dari mana.”
- P : “Kamu coba ngerjainnya gimana?”
- SR : “Yaudah, saya inget aja rumus peluang yang pernah diajarin. Terus saya langsung tulis itu. Tapi saya gak ngerti angka yang dipake dari mana.”
- P : “Jadi kamu cuma masukin angka asal ke rumus?”
- SR : “Iya, Kak. Pokoknya asal isi aja, yang penting ada jawaban.”

Setelah SR mengerjakan soal pre-test materi peluang berbasis PISA konten *Uncertainty and Data*, SR diberikan treatment model pembelajaran GDL dan juga pemberian LKPD. Berikut hasil analisis jawaban post-test SR setelah mendapatkan treatment GDL:

Versi Asli

1) Diberi: Sebuah pemain melempar dua dadu berapi enam untuk menentukan hasilnya. Jika jumlah mata dadu adalah 10 atau lebih, pemain melanjutkan ke Langkah berikutnya. Jika jumlah mata dadu kurang dari 10 pemain menang ke belakang.

Ditanya: Berapa peluang pemain menang mendapatkan mata dadu berpindah 10 atau lebih agar pemain bisa melanjutkan ke langkah berikutnya?

Dijawab:

1	2	3	4	5	6
1	(1,1) (1,2) (1,3) (1,4) (1,5) (1,6)				
2	(2,1) (2,2) (2,3) (2,4) (2,5) (2,6)				
3	(3,1) (3,2) (3,3) (3,4) (3,5) (3,6)				
4	(4,1) (4,2) (4,3) (4,4) (4,5) (4,6)				
5	(5,1) (5,2) (5,3) (5,4) (5,5) (5,6)				
6	(6,1) (6,2) (6,3) (6,4) (6,5) (6,6)				

$n(S) = 36$

Versi Terjemahan

1) Diberi: Sebuah pemain melempar dua dadu berapi enam untuk menentukan hasilnya. Jika jumlah mata dadu adalah 10 atau lebih, pemain melanjutkan ke Langkah berikutnya. Jika jumlah mata dadu kurang dari 10 pemain menang ke belakang.

Ditanya: Berapa peluang pemain menang mendapatkan mata dadu berpindah 10 atau lebih agar pemain bisa melanjutkan ke langkah berikutnya?

Dijawab:

1	2	3	4	5	6
1	(1,1) (1,2) (1,3) (1,4) (1,5) (1,6)				
2	(2,1) (2,2) (2,3) (2,4) (2,5) (2,6)				
3	(3,1) (3,2) (3,3) (3,4) (3,5) (3,6)				
4	(4,1) (4,2) (4,3) (4,4) (4,5) (4,6)				
5	(5,1) (5,2) (5,3) (5,4) (5,5) (5,6)				
6	(6,1) (6,2) (6,3) (6,4) (6,5) (6,6)				

$n(S) = 36$

Gambar 2. Hasil Jawaban SR Setelah Diberikan Treatment GDL

Berdasarkan Gambar 2. Dapat dilihat bahwa menangkap masalah, SR dapat mengelaborasi informasi menjadi lebih ringkas. SR menyatakan informasi berupa seorang pemain melempar dua dadu bersisi enam untuk menentukan langkahnya. Jika jumlah mata dadu adalah sepuluh atau lebih pemain melanjutkan ke langkah berikutnya. Jika jumlah mata dadu kurang dari sepuluh pemain mundur ke belakang. Adapun informasi yang ditanyakan adalah peluang pemain untuk mendapatkan mata dadu berjumlah sepuluh atau lebih agar pemain bisa melanjutkan ke Langkah berikutnya. Hal ini menentukan bahwa SR memulai langkah berpikir komputasional dengan melakukan abstraksi dan dekomposisi.

Selanjutnya pada tahap perencanaan SR menentukan nilai $(n(A))$ dan $(n(S))$ dengan cara membuat tabel percobaan pelemparan dua buah dadu. Kemudian SR menentukan banyaknya kejadian hasil pelemparan dua buah dadu yang menghasilkan $n(\geq 10) = 6$. dan menentukan $(n(S)) = 36$. Hal ini membuktikan bahwa SR memenuhi indikator *pattern recognition*. Kemudian ketika pelaksanaan rencana SR melakukan substitusi nilai $(n(A))$ dan $(n(S))$ ke dalam rumus persamaan peluang dan mendapatkan hasil jawaban akhir yang tepat, sehingga dapat dikatakan SR sudah mampu memenuhi indikator *algorithmic thinking*. SR juga menuliskan kesimpulan yang didapat yaitu “Jadi, hasil peluang pemain mendapatkan mata dadu berjumlah sepuluh adalah $\frac{1}{6}$ ”, sehingga hal ini dapat dikatakan bahwa SR mampu melakukan generalisasi.

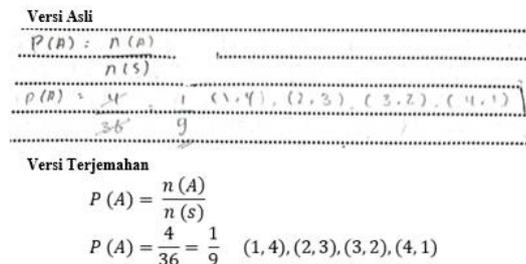
Kemampuan SR menyelesaikan soal peluang PISA konten *Uncertainty and Data* setelah treatment GDL didukung oleh kutipan wawancara berikut:

- P : “Sekarang, ketika mengerjakan soal setelah menerima pembelajaran GDL, perasaan kamu bagaimana?”
- SR : “Lebih paham, Kak.” Sekarang saya tahu harus mencari kemungkinan terlebih dahulu. Saya membuat tabel pelemparan dua dadu dulu, kemudian dimasukan ke rumusnya..”
- P : “Apa yang kamu ketahui dari soal peluang ini?”
- SR : “Saya taunya seorang pemain melempar dua dadu bersisi enam untuk menentukan langkahnya. Jika jumlah mata dadu adalah sepuluh atau lebih pemain melanjutkan ke langkah berikutnya. Jika jumlah mata dadu kurang dari sepuluh pemain mundur ke belakang. Terus ditanyain kak peluang pemain untuk mendapatkan mata dadu berjumlah sepuluh atau lebih agar pemain bisa melanjutkan ke langkah berikutnya.”
- P : “Kemudian kamu menyelesaikannya dengan cara apa?”
- SR : “Saya mencari kemungkinan dulu. Saya membuat tabel pelemparan dua dadu dulu, baru dimasukan ke rumusnya.”
- P : “Apa yang bikin kamu lebih mengerti sekarang?”
- SR : “Soalnya dijelaskan secara pelan-pelan, kemudian LKPD-nya juga membantu banget. Saya bisa melihat langkah-langkahnya.”
- P : “Jadi kamu lebih mengerti soal dan cara menyelesaikannya sekarang?”
- SR : “Iya, Kak. Kalau dulu hanya menebak saja, sekarang saya mengerti kenapa jawabannya bisa segitu.”

Setelah diberikan pembelajaran dengan model GDL yang signifikan. SR mulai menyusun informasi dengan lebih terarah, membuat tabel kemungkinan, menyelesaikan soal secara lebih sistematis, dan mampu menyimpulkan jawaban secara utuh. Ini mengindikasikan bahwa pembelajaran GDL memberikan dampak positif terhadap pengembangan proses berpikir SR secara keseluruhan.

2. Analisis pada siswa SS dalam menyelesaikan soal PISA konten *Uncertainty and Data*

SS merupakan siswa dengan tingkat kemampuan awal berpikir komputasional sedang. Mekanisme cara berpikir komputasional SS dalam menuntaskan soal peluang berbasis PISA konten *Uncertainty and Data* yang akan dijelaskan sebagai berikut:



Gambar 3. Hasil Jawaban SS Sebelum Diberikan *Treatment* GDL

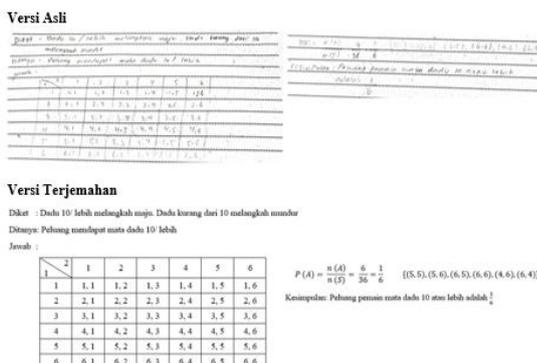
Berdasarkan Gambar 3, dalam memahami masalah SS belum menuliskan uraian informasi yang lebih sederhana dari permasalahan dalam soal yang diberikan. Hal ini SS mampu untuk melakukan abstraksi dan dekomposisi akan tetapi belum maksimal karena SS tidak menuliskan apa saja informasi di dalam soal dan informasi perintah pada soal.

Berikutnya pada tahap menyusun rencana SS menentukan banyaknya peluang muncul mata dadu berjumlah 5 dengan menjabarkan kejadian seperti berikut (1,4), (2,3), (3,2), (4,1). Hal ini membuktikan bahwa SS dapat mengenali pola dalam menyelesaikan soal peluang. Sehingga dapat dikatakan SS mampu mencapai tahap *pattern recognition*. Selanjutnya SS menggunakan rumus peluang dalam menentukan peluang seorang pemain. SS merumuskan dan menuliskan langkah-langkah penyelesaian masalah sampai menemukan jawaban akhir dari permasalahan yang diberikan. Dalam hal ini berdasarkan kemampuan awal berpikir komputasional SS telah melalui proses berpikir komputasional dengan cukup baik dan menemukan hasil jawaban akhir yang benar.

Kemampuan SS menyelesaikan soal *pre-test* didukung oleh kutipan wawancara berikut:

- P : "Pas pertama dapet soal peluang ini, kamu tahu apa yang ditanyain?"
 SS : "Tahu Kak. Tapi saya langsung ke jawabannya, tidak sempat menulis semua yang diketahui dan ditanya dari soal."
 P : "Kenapa tidak ditulis dulu informasinya?"
 SS : "Karena saya pikir sudah mengerti. Jadi langsung mencari yang jumlahnya lima, kemudian dimasukan ke rumus."
 P : "Kamu yakin sama jawaban kamu?"
 SS : "Cukup yakin, tapi kadang tidak yakin karena tidak mengecek langkahnya satu persatu."

Berikutnya SS akan diberikan *treatment* pembelajaran dengan model pembelajaran GDL. Berikut hasil analisis jawaban *post-test* SS setelah mendapatkan *treatment* model pembelajaran GDL:



Gambar 4. Hasil Jawaban SS Setelah Diberikan *Treatment* GDL

Berdasarkan Gambar 4, SS dapat menyajikan informasi menjadi lebih ringkas. SS menguraikan informasi yang diketahui berupa dadu sepuluh atau lebih melangkah maju, dadu kurang dari sepuluh melangkah mundur. Adapun informasi yang ditanyakan yaitu peluang mendapat mata dadu sepuluh atau lebih. Ini menunjukkan SS memulai berpikir komputasional dengan abstraksi dan dekomposisi yang baik setelah mendapat *treatment*.

Pada langkah penyusunan rencana, SS membuat tabel untuk pelemparan dua buah dadu yang mana digunakan untuk mengetahui banyaknya kejadian pelemparan dua buah mata dadu yang menghasilkan mata dadu berjumlah sepuluh atau lebih. Kemudian SS menemukan berapa banyaknya kejadian yang menghasilkan mata dadu berjumlah sepuluh atau lebih yaitu $\{(5,5), (5,6), (6,5), (6,6), (4,6), (6,4)\}$. Sehingga SS mampu memenuhi indikator *pattern recognition* atau pengenalan pola dalam berpikir komputasional. Kemudian pada tahap pelaksanaan rencana menyelesaikan permasalahan, SS menggunakan cara perbandingan atau menggunakan rumus penyelesaian peluang. SS melaksanakan langkah-langkah penyelesaian masalah sampai menemukan jawaban akhir yang tepat. Hal ini dapat dikatakan bahwa SS mampu melaksanakan *algorithmic thinking* atau berpikir algoritma dengan baik. Setelah mendapatkan jawaban yang tepat SS dapat memenuhi indikator generalisasi dalam berpikir komputasional dengan baik karena membuat kesimpulan berupa peluang pemain mata dadu sepuluh atau lebih adalah $\frac{1}{6}$.

Kemampuan SS dalam menyelesaikan soal *post-test* didukung oleh kutipan dari wawancara yang dilakukan dengan SS sebagai berikut:

- P : “Sekarang ketika mengerjakan soal setelah menerima pembelajaran GDL, pemahaman kamu bagaimana?”
- SS : “Berubah, Kak. Sekarang saya tulis dulu yang diketahui dan yang ditanya. Kemudian saya buat semua kemungkinan pasangan dadu.”
- P : “Nah apa yang kamu ketahui dari soal ini?”
- SS : “Kalau mendapat dadu sepuluh atau lebih pemain melangkah maju, kalau mendapat dadu kurang dari sepuluh pemain melangkah mundur. Kemudian yang ditanyakan peluang mendapat mata dadu sepuluh atau lebih Kak.”
- P : “Kemudian bagaimana caranya kamu menemukan hasil akhir?”
- SS : “Pertama saya membuat tabel dulu kak untuk menentukan pasangan dadu yang menghasilkan jumlah sepuluh atau lebih, terus kalau sudah ketemu langsung saya hitung peluangnya menggunakan rumus peluang.”
- P : “Sekarang kamu jadi lebih paham?”
- SS : “Iya Kak, saya jauh lebih paham. Jadi saya tahu kenapa hasilnya begitu, bukan hanya pake rumus saja.”
- P : “Kalau mendapat soal seperti ini lagi, kamu siap buat mengerjakan?”
- SS : “Siap Kak, saya sudah tahu urutannya.”

Setelah mengikuti pembelajaran GDL, SS mengalami perkembangan signifikan, baik dalam mengidentifikasi data, menyusun solusi, maupun dalam menarik kesimpulan. Ia mulai menunjukkan pola berpikir yang logis dan sistematis, dengan kemampuan yang hampir merata di seluruh aspek berpikir komputasional. Hal ini menunjukkan bahwa siswa dengan kemampuan sedang memiliki potensi kuat untuk berkembang bila diberikan stimulus pembelajaran yang tepat.

3. Analisis pada siswa ST dalam menyelesaikan soal PISA konten *Uncertainty and Data*

ST merupakan siswa dengan kemampuan awal berpikir komputasional yang tinggi. Berikut ini merupakan deskripsi mekanisme jalannya berpikir komputasional ST dalam memecahkan persoalan peluang berbasis PISA konten *Uncertainty and Data* yang akan dideskripsikan sebagai berikut:

Versi Asli

• $P = \frac{n(k)}{n(s)} = \frac{4}{36} = \frac{1}{9}$

$(1,1), (2,3), (3,2), (4,1) = nk \rightarrow 4$

Jadi, peluang seorang pemain mendapatkan jumlah 5 yaitu $\frac{1}{9}$

Versi Terjemahan

• $P = \frac{n(k)}{n(s)} = \frac{4}{36} = \frac{1}{9}$

$(1,1), (2,3), (3,2), (4,1) = nk \rightarrow 4$

Jadi, peluang seorang pemain mendapatkan jumlah 5 yaitu $\frac{1}{9}$

Gambar 5. Jawaban ST Sebelum Diberikan Treatment GDL

Berdasarkan Gambar 5, ST belum menuliskan informasi yang lebih sederhana dari permasalahan dalam soal yang diberikan. Hal ini ST cukup mampu untuk melakukan abstraksi dan dekomposisi akan tetapi belum maksimal karena ST tidak menuliskan apa saja informasi dan perintah yang ada di pada soal.

Berikutnya pada tahap penyusunan rencana ST menentukan banyaknya peluang muncul mata dadu berjumlah lima dengan menjabarkan kejadian seperti berikut $(1,4), (2,3), (3,2), (4,1)$. Hal ini membuktikan bahwa ST dapat mengenali pola dalam menyelesaikan soal peluang. Selanjutnya ST menggunakan rumus peluang dalam menentukan peluang seorang pemain mendapatkan mata dadu berjumlah lima. ST menuliskan langkah-langkah penyelesaian masalah sampai menemukan jawaban akhir dan membuat generalisasi dari permasalahan yang diberikan. Dalam hal ini berdasarkan kemampuan awal berpikir komputasional ST telah melalui proses berpikir komputasional dengan cukup baik dan menemukan hasil jawaban akhir serta membuat generalisasi yang benar walaupun belum melakukan abstraksi dan dekomposisi secara maksimal.

Kemampuan ST dalam memecahkan persoalan peluang berbasis PISA konten *Uncertainty and Data* sebelum diberikan treatment GDL didukung oleh kutipan dari wawancara sebagai berikut:

- P : “Ketika pertama kali dapat soal peluang ini, kamu tahu apa yang ditanyain?”
 ST : “Saya langsung tahu Kak. Jadi langsung mencari kombinasi dadu yang jumlahnya lima.”
 P : “Kenapa tidak ditulis dulu informasinya?”
 ST : “Saya pikir tidak perlu, karena saya sudah tahu maksudnya.”
 P : “Kamu yakin sama jawaban kamu?”
 ST : “Yakin, hanya saya tidak menulis langkah-langkahnya.”

Berikutnya ST akan diberikan treatment pembelajaran peningkatan kemampuan proses berpikir komputasional. Berikut hasil analisis jawaban post-test ST:

Versi Asli

Diketahui: Dalam permainan satu tumpukan pemain melempar dua dadu bernomor satu sampai enam. Berapa peluang seorang pemain untuk mendapatkan mata dadu berjumlah 10 atau lebih agar pemain bisa melanjutkan ke langkah berikutnya?

Ditanya:

		1	2	3	4	5	6
1	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	
2	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	
3	3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	3,6	
4	4,1	4,2	4,3	4,4	4,5	4,6	
5	5,1	5,2	5,3	5,4	5,5	5,6	
6	6,1	6,2	6,3	6,4	6,5	6,6	

$(4,6), (5,5), (6,4), (6,6)$

Versi Terjemahan

Diketahui: Dalam permainan satu tumpukan pemain melempar dua dadu bernomor satu sampai enam. Berapa peluang seorang pemain untuk mendapatkan mata dadu berjumlah 10 atau lebih agar pemain bisa melanjutkan ke langkah berikutnya?

Ditanya:

		1	2	3	4	5	6
1	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	
2	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	
3	3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	3,6	
4	4,1	4,2	4,3	4,4	4,5	4,6	
5	5,1	5,2	5,3	5,4	5,5	5,6	
6	6,1	6,2	6,3	6,4	6,5	6,6	

$(4,6), (5,5), (6,4), (6,6)$

Kesimpulan: Peluang pemain untuk mendapatkan mata dadu berjumlah 10 adalah $\frac{4}{36} = \frac{1}{9}$

Gambar 6. Jawaban ST Setelah Diberikan Treatment GDL

Berdasarkan Gambar 6, setelah diberikan *treatment* GDL, SS menjabarkan informasi berupa dalam permainan ular tangga seorang pemain melempar dua dadu bersisi enam untuk menentukan langkahnya. Akan tetapi ST dalam menjabarkan informasi kurang lengkap. Hal ini menunjukkan bahwa ST memulai proses berpikir komputasional dengan melakukan abstraksi dan dekomposisi yang cukup baik meskipun dalam menyederhanakan informasi kurang lengkap.

Berikutnya dalam tahap penyusunan rencana ST membuat tabel percobaan pelemparan dua buah dadu untuk menentukan berapa banyak kejadian yang muncul mendapatkan mata dadu berjumlah sepuluh atau lebih. Setelah membuat tabel, ST menemukan berapa banyak kejadian yang menghasilkan mata dadu berjumlah sepuluh atau lebih yaitu 6 kejadian. Setelah menemukan banyaknya kejadian yang menghasilkan mata dadu berjumlah sepuluh atau lebih, ST menemukan banyaknya total kejadian dalam pelemparan dua buah dadu yaitu sebanyak 36 kejadian. Hal ini dapat dikatakan bahwa ST dapat melakukan *pattern recognition* atau pengenalan pola dalam berpikir komputasional.

Berikutnya untuk tahap pelaksanaan rencana ST merumuskan langkah-langkah untuk menentukan peluang pemain mendapatkan mata dadu berjumlah sepuluh atau lebih dengan menggunakan rumus peluang yaitu dengan cara membandingkan banyaknya peluang kejadian dan banyaknya seluruh kejadian. Kemudian ST menuliskan langkah-langkah penyelesaian permasalahan sampai menemukan jawaban akhir yang tepat. ST dapat memenuhi indikator *algorithmic thinking* dengan baik. Setelah mendapatkan jawaban ST membuat kesimpulan terkait jawaban yang sudah didapatkan yaitu berupa peluang pemain untuk mendapatkan mata dadu berjumlah sepuluh adalah $\frac{1}{6}$. Akan tetapi kesimpulan tersebut kurang tepat seharusnya ST menuliskan peluang pemain untuk mendapatkan mata dadu berjumlah sepuluh atau lebih adalah $\frac{1}{6}$. Hal ini dapat dikatakan ST mampu memenuhi indikator generalisasi tetapi belum cukup baik.

Kemampuan ST dalam menyelesaikan *post-test* peluang berbasis PISA didukung oleh kutipan dari wawancara sebagai berikut:

P : “Apa yang kamu ketahui dari permasalahan soal yang kedua ini?”

ST : “soal ini diminta mencari peluang pemain untuk mendapatkan mata dadu berjumlah sepuluh atau lebih kak.”

P : “Ketika mengerjakan soal kedua setelah mengikuti pembelajaran GDL, kamu mengerjakannya bagaimana?”

ST : “Saya menulis dulu apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan Kak.”

P : “Kamu menulis informasi yang diketahui sudah lengkap dan lebih sederhana belum?”

ST : “Sepertinya sudah Kak.”

P : “Selanjutnya kamu menyelesaikan soalnya bagaimana?”

ST : “Saya mencari kombinasi mata dadu yang menghasilkan jumlah sepuluh atau lebih dengan cara membuat tabel terlebih dahulu kak, Kemudian setelah sudah ketemu kombinasinya langsung saya masukkan kedalam rumus peluang.”

P : “Kamu yakin dengan jawaban kamu?”

ST : “Saya yakin kak.”

P : “Menurut kamu GDL membantu tidak?”

ST : “Sangat membantu, Saya jadi lebih paham dalam mengerjakan soal.”

Setelah diberikan pembelajaran dengan *treatment* model pembelajaran GDL, ST mulai menyusun informasi soal dengan lebih terstruktur dan menunjukkan proses berpikir yang lebih runtut. Meskipun penyusunan informasi masih belum maksimal, indikator-indikator lainnya telah dikuasai dengan baik. Ini menunjukkan bahwa siswa dengan kemampuan tinggi pun tetap memerlukan pembiasaan dalam proses berpikir sistematis sejak tahap awal.

Sebagai bagian dari upaya untuk menyajikan hasil penelitian secara jelas dan mudah dipahami, Tabel 7 dan Tabel 8 berikut dirancang untuk menampilkan ringkasan hasil penelitian dengan menampilkan poin-poin penting yang telah diuraikan.

Tabel 7. Perbandingan Kemampuan Awal Siswa Dalam Berpikir Komputasi

Subjek	Indikator Berpikir Komputasional				
	Abstraksi	Dekomposisi	<i>Pattern recognition</i>	<i>Algorithmic thinking</i>	Generalisasi
SR	Belum tercapai	Belum tercapai	Belum tercapai	Belum optimal	Belum tercapai
SS	Belum optimal	Belum optimal	Tercapai	Tercapai	Belum tercapai
ST	Belum optimal	Belum optimal	Tercapai	Tercapai	Tercapai

Berdasarkan tabel 7, menunjukkan bahwa SR tidak menuliskan informasi yang diketahui dan yang ditanyakan. Hasil wawancara memperlihatkan bahwa siswa masih bingung dengan soal yang diberikan. Siswa belum memenuhi indikator abstraksi, dekomposisi, *pattern recognition*, dan generalisasi. Hal ini sejalan dengan temuan penelitian (Pratama Saputra *et al.*, 2023), yang menunjukkan bahwa orang yang memiliki kemampuan pemecahan masalah kategori rendah juga kurang percaya diri dan tidak dapat memahami soal dengan baik.

SS tidak dapat memenuhi indikator dalam tahapan pertama, di mana SS memahami masalah tetapi tidak menuliskan informasi yang diketahui atau yang ditanyakan. Namun, siswa SS dapat memenuhi dua tahapan berikutnya dengan baik dan mendapat hasil yang tepat. Penelitian ini sejalan dengan penelitian (Nisa *et al.*, 2023) yang menyatakan bahwa siswa dengan kemampuan awal matematis sedang mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal.

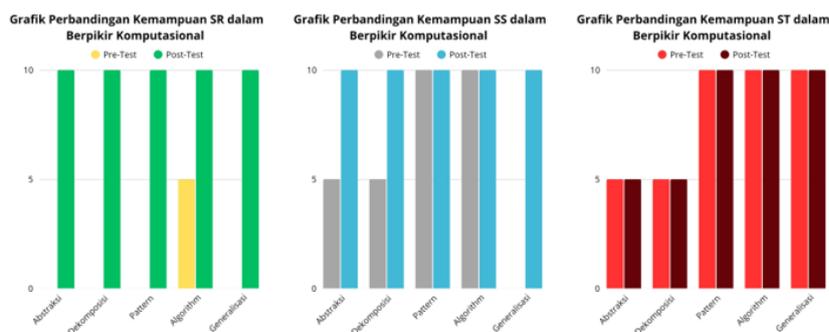
ST menunjukkan peningkatan, namun cenderung langsung menyelesaikan soal tanpa menguraikan informasi secara lengkap. Meskipun jawaban mereka benar secara perhitungan, aspek abstraksi dan dekomposisi belum tergal maksimal karena kurangnya pemodelan atau penulisan informasi awal. ST lebih fokus pada proses teknis dan hasil akhir, bukan pada penyederhanaan masalah sejak awal. Temuan ini sejalan dengan (Saputri & Mampouw, 2018), yang menyatakan bahwa siswa berkemampuan tinggi cenderung melewati tahap eksplisit karena ingin menghemat waktu dan menghindari pengulangan pengerjaan.

Tabel 8. Perbandingan Kemampuan Berpikir Komputasi Siswa Setelah Mendapatkan *Treatment*

Subjek	Indikator Berpikir Komputasional				
	Abstraksi	Dekomposisi	<i>Pattern recognition</i>	<i>Algorithmic thinking</i>	Generalisasi
SR	Tercapai	Tercapai	Tercapai	Tercapai	Tercapai
SS	Tercapai	Tercapai	Tercapai	Tercapai	Tercapai
ST	Belum optimal	Belum optimal	Tercapai	Tercapai	Tercapai

Berdasarkan tabel 8, penelitian ini menyatakan bahwa penggunaan GDL secara signifikan meningkatkan kemampuan berpikir komputasional siswa dalam menyelesaikan soal *PISA* konten *Uncertainty and Data*, terutama bila ditinjau dari KAM. Sehingga strategi pembelajaran yang eksploratif dan terstruktur seperti GDL dapat memfasilitasi perkembangan berpikir tingkat tinggi secara efektif. Hal ini sejalan dengan penelitian (Rahimmiptahuddin, 2018) yang menyatakan bahwa GDL dapat meningkatkan aktivitas guru, aktivitas siswa, hasil belajar kognitif, hasil belajar afektif, dan kemampuan pemecahan masalah siswa dengan baik. Penelitian yang dilakukan oleh (Alaria *et al.*, 2023) juga menyatakan bahwa pembelajaran yang mengimplementasikan GDL dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Penelitian ini juga sejalan dengan (Suryani *et al.*, 2020) yang menyatakan bahwa siswa mampu memahami masalah, menyusun rencana penyelesaian, melaksanakan rencana penyelesaian, dan memvalidasi ulang jawaban.

Untuk memperjelas perbandingan perkembangan kemampuan berpikir komputasional antar subjek, visualisasi dalam bentuk grafik batang ditampilkan pada Gambar 7. Grafik ini menyajikan capaian masing-masing subjek (SR, SS, dan ST) terhadap lima indikator CT, baik sebelum maupun sesudah pembelajaran menggunakan model GDL. Setiap warna menunjukkan tingkat pencapaian indikator, yaitu 0 = belum tercapai, 5 = belum optimal, dan 10 = tercapai, sehingga pembaca dapat dengan mudah melihat pola peningkatan yang terjadi pada setiap subjek.



Gambar 7. Grafik Perbandingan Kemampuan Berpikir Komputasional Setiap Subjek

Penelitian ini menawarkan pendekatan yang komprehensif dengan mengintegrasikan konten soal *PISA*, variabel kognitif (KAM), dan model pembelajaran aktif GDL untuk mendorong perkembangan berpikir komputasional siswa secara sistematis. Inovasi penelitian meliputi: (1) penggunaan triangulasi data melalui pre-test/post-test, wawancara, dan observasi pembelajaran; (2) analisis longitudinal lima indikator berpikir komputasional sebelum dan sesudah treatment GDL; serta (3) pengelompokan subjek berdasarkan KAM untuk menelusuri pola perkembangan CT di tiap level kemampuan awal. Kombinasi GDL, konten *PISA Uncertainty and Data*, dan triangulasi ini menjadikan studi ini lebih mendalam dibanding penelitian sebelumnya dalam mengungkap proses berpikir komputasional siswa.

Kesimpulan

Penelitian ini menunjukkan bahwa model *Guided Discovery Learning* (GDL) efektif meningkatkan kemampuan berpikir komputasional siswa SMP dalam menyelesaikan soal *PISA* konten *Uncertainty and Data*, terlepas dari kategori kemampuan awal siswa. Sebelum *treatment*, siswa hanya memenuhi sebagian indikator berpikir komputasional, namun setelah penerapan GDL dan LKPD, seluruh subjek memenuhi lima indikator: abstraksi, dekomposisi, *pattern recognition*, *algorithmic thinking*, dan generalisasi. Implikasi praktisnya, guru matematika disarankan menerapkan GDL untuk menumbuhkan kemampuan berpikir tingkat tinggi, sementara pengembang kurikulum perlu memperkuat aspek berpikir komputasional dan menyediakan perangkat adaptif sesuai variasi kemampuan siswa. Keterbatasan penelitian ini meliputi jumlah subjek yang sedikit dan durasi singkat, sehingga disarankan penelitian lanjutan dengan subjek lebih luas, waktu implementasi lebih panjang, serta menguji GDL pada konten *PISA* lain dengan pendekatan *mixed methods*.

Daftar Pustaka

- Alaria, S. W. I., Mandolang, A. H., & Silangen, P. M. (2023). Penerapan *Guided Discovery Learning* untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Materi Perpindahan Kalor. *Charm Sains: Jurnal Pendidikan Fisika*, 4(1), 63–69. <https://doi.org/10.53682/charmsains.v4i2.246>

- Amiyani, R., & Widjajanti, J. B. (2018). *The Excellence of Guided Discovery Learning on Mathematical Knowledge-Based, Skill-Based, and Attitude*. *Journal of Physics: Conference Series*, 1097(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1097/1/012145>
- Asih, N., & Ramdhani, D. S. (2019). Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis dan Kemandirian Belajar Siswa Menggunakan Model Pembelajaran Means End Analysis. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(3), 435–446. <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v8i3.579>
- Chan, S. W., Looi, C. K., & Sumintono, B. (2021). *Assessing computational thinking abilities among Singapore secondary students: a Rasch model measurement analysis*. *Journal of Computers in Education*, 8(2), 213–236. <https://doi.org/10.1007/s40692-020-00177-2>
- Darmawan, P., & Wahyuni, S. (2024). Analisis Kemampuan Berpikir Komputasional Mahasiswa dalam Menyelesaikan Masalah Matematika. *JIPM: Jurnal Ilmu Dan Pendidikan Matematika*, 2(1), 8–18. <https://doi.org/10.33830/hexagon.v2i1.6147>
- Fauji, T., Deniyanti Sampoerno, P., & Hakim, L. El. (2023). Analisis Kemampuan Berpikir Komputasional Berdasarkan Mathematics Self-Concept (MSC) dengan Mengontrol Kemampuan Awal Matematis (KAM). *JURNAL ILMIAH PENDIDIKAN MATEMATIKA*, 6(2), 87. <https://doi.org/10.46918/equals.v6i2.1885>
- Gais, Z., Ekasaty, D., & Afriansyah, A. (2017). Analisis Kemampuan Siswa dalam Menyelesaikan Soal High Order Thinking Ditinjau dari Kemampuan Awal Matematis Siswa. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(2), 255. <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v6i2.447>
- Gunawan Supiarmo, M., Elly Susanti, dan, & Maulana Malik Ibrahim, U. (2021). Proses Berpikir Komputasional Siswa Dalam Menyelesaikan Soal PISA Konten Change And Relationship Berdasarkan Self-Regulated Learning. *Jurnal Numeracy*, 8(1). <https://doi.org/10.46244/numeracy.v8i1.1378>
- Kong, S.-C. (2019). *Learning Composite and Prime Numbers Through Developing an App: An Example of Computational Thinking Development Through Primary Mathematics Learning*. In *Computational Thinking Education* (pp. 145–166). Springer Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-13-6528-7_9
- Maharani, S., Nusantara, T., Rahman Asari, A., & Qohar, A. (2020). *Computational thinking pemecahan masalah di abad ke-21* (A. Septyawan, I. Susilowati, E. F. Subeqi, & E. Melasevix, Eds.). Wade Group.
- Miswanto. (2024). *Characteristics of Computational Thinking in Solving Mathematical Problems based on Kolb's Learning Style Article Info ABSTRACT*. *Journal of Mathematics Education and Application (JMEA)*, 3(1), 13–24. <https://doi.org/10.30596/jmea.v1i4.18855>
- Nisa, K., Sridana, N., Salsabila, N. H., & Hayati, L. (2023). Deskripsi Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Ditinjau Kemampuan Awal Matematis. *Journal of Classroom Action Research*, 5, 17. <https://doi.org/10.29303/jcar.v5i3.4884>
- Novianti, Khaulah, S., & Husnidar. (2024). *Computational Thinking Dalam Menyelesaikan Masalah Literasi Matematika PISA*. <https://doi.org/10.51179/asimetris.v5i2.3048>
- OECD. (2019). *PISA 2018 Assessment and Analytical Framework (PISA, Ed.)*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/b25efab8-en>
- Pratama Saputra, Y., Pramestie Wulandari, N., & Hikmah, N. (2023). Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa pada Materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel. *Journal of Classroom Action Research*, 5(1). <https://doi.org/10.29303/jcar.v5i1.2800>
- Putri, D. R., & Nugraheni, E. A. (2022). Pengaruh Model Pembelajaran *Guided Discovery Learning* (GDL) Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa SMA. *Proximal: Jurnal Penelitian Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 5(2), 191–197. <https://doi.org/10.30605/proximal.v5i2.1898>

- Rahimmiptahuddin. (2018). Implementasi Model *Guided Discovery Learning* Dalam Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Dan Hasil Belajar Siswa Pada Materi Trigonometri Kelas X Mia-1 Madrasah Aliyah Negeri 3 Banjarmasin Tahun Pelajaran 2017/2018. *EDU-MAT: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(2), 197–209. <https://dx.doi.org/10.20527/edumat.v6i2.5684>
- Rezkiani, P., & Warmi, A. (2023). Analisis Kemampuan Siswa Menyelesaikan Soal *PISA* Dalam Konten Ruang Dan Bentuk. *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 6(1). <https://doi.org/10.22460/jpmi.v6i1.12488>
- Sa'adah, U., Faridah, S. N., Ichwan, M., Nurwiani, N., & Trisanti, L. B. (2023). Pengaruh Model Pembelajaran *Discovery Learning* Menggunakan Pendekatan STEAM (Science, Technology, Engineering, Art, Mathematic) Terhadap Kemampuan Berpikir Komputasi Siswa. *Jurnal Math Educator Nusantara: Wahana Publikasi Karya Tulis Ilmiah Di Bidang Pendidikan Matematika*, 9(1), 62–75. <https://doi.org/10.29407/jmen.v9i1.19391>
- Saputri, J. R., & Mampouw, H. L. (2018). *Capabilities of Problem Solving In Completing the Matter of Fractional by Junior High School Students by Polya's Steps*. *Math Didactic: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4, 146–154. <https://doi.org/10.33654/math.v4i2.104>
- Simanjuntak, E., Armanto, D., & Dewi, I. (2023). Analisis Kemampuan Berpikir Komputasional Matematis Siswa Dalam Menyelesaikan Soal *PISA* Konten Change And Relationship. *Jurnal Fibonacci*, 04(1), 11–17. <https://doi.org/10.24114/jfi.v2i1>
- Sopian, Y. A., & Afriansyah, E. A. (2017). Kemampuan Proses Pemecahan Masalah Matematis Siswa Melalui Model Pembelajaran Creative Problem Solving Dan Resource Based Learning (Studi Eksperimen Pada Siswa Kelas X Smk Krija Bhakti Utama Limbangan). *Jurnal Elemen*, 3(1), 97–107. <https://doi.org/10.29408/jel.v3i1.317>
- Suryani, M., Jufri, H. L., & Putri, T. A. (2020). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Berdasarkan Kemampuan Awal Matematika. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(1), 119–130. <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v9i1.597>
- Sutama, Hidayati, Y. M., & Novitasari, M. (2022). *Metode Penelitian Pendidikan*. Surakarta: Muhammadiyah University Press.
- Wulandari, W., & Warmi, A. (2022). Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Dalam Menyelesaikan Soal *PISA* Konten *Change And Relationship* dan *Quantity*. *Teorema: Teori Dan Riset Matematika*, 7(2), 439. <https://doi.org/10.25157/teorema.v7i2.7233>