



Profil Strategi Pemecahan Masalah pada Soal Cerita Barisan Aritmetika: Analisis Tahapan Polya Ditinjau dari Kecenderungan Dominasi Otak

Nuriska¹, Yulia², Nursupiamin³

^{1,2,3}*Program Studi Tadris Matematika, Universitas Islam Negeri Datokarama Palu.*

Jl. Diponegoro No.23, Lere, Kec. Ulujadi, Kota Palu, Sulawesi Tengah

e-mail: nrryechaasri99@gmail.com¹, yulia@uindatokarama.ac.id²,

nursupiamin@uindatokarama.ac.id³

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan mendeskripsikan variasi strategi pemecahan masalah peserta didik pada soal cerita barisan aritmetika berdasarkan tahapan Polya ditinjau dari kecenderungan dominasi otak. Penelitian menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif. Dari 94 peserta didik kelas XI MIPA MAN 1 Kota Palu, dipilih secara purposif empat subjek yang mewakili variasi skor kecenderungan dominasi otak, yaitu LBD 1, LBD 2, RBD 1, dan RBD 2. Data diperoleh melalui tes identifikasi, satu tugas pemecahan masalah, dan wawancara semi-terstruktur, kemudian dianalisis menggunakan kerangka empat tahap Polya. Hasil menunjukkan bahwa LBD 1 dan RBD 1 memenuhi seluruh tahap Polya melalui strategi yang berbeda. LBD 1 menggunakan strategi formal-simbolik, sedangkan RBD 1 menggunakan strategi nonformal-enumeratif. LBD 2 mampu menentukan beda secara aritmetis, tetapi belum menyelesaikan masalah secara lengkap dan tidak melakukan pemeriksaan kembali. RBD 2 memahami sebagian informasi, tetapi menggunakan operasi yang tidak sesuai dengan struktur barisan. Temuan menunjukkan adanya variasi strategi dalam kategori yang sama dan kesamaan keberhasilan pada kategori yang berbeda. Kualitas penyelesaian lebih berkaitan dengan pemahaman konsep, ketepatan strategi, dan aktivitas pemeriksaan daripada label dominasi otak semata.

Kata Kunci: pemecahan masalah matematis, soal cerita, tahapan Polya, kecenderungan dominasi otak

ABSTRACT

This study aims to describe variations in students' problem-solving strategies for arithmetic sequence word problems using Polya's stages and examined in relation to brain-dominance tendencies. A qualitative descriptive approach was employed. From 94 eleventh-grade science students at MAN 1 Palu, four participants representing different brain-dominance tendency scores were purposively selected: LBD 1, LBD 2, RBD 1, and RBD 2. Data were collected through an identification test, one problem-solving task, and semi-structured interviews, and were analyzed using Polya's four-stage framework. The results showed that LBD 1 and RBD 1 completed all four stages through different strategies. LBD 1 used a formal-symbolic strategy, whereas RBD 1 used a nonformal-enumerative strategy. LBD 2 was able to determine the common difference arithmetically but did not complete the problem and did not check or verify the solution. RBD 2 understood part of the information but used operations that did not represent the structure of the sequence. The findings indicate variations in strategies within the same category and similar levels of success across different categories. The quality of the solutions appeared to be more closely related to conceptual understanding, strategy appropriateness, and verification activities than to brain-dominance labels alone.

Keywords: mathematical problem solving, word problems, Polya stages, brain-dominance tendency

PENDAHULUAN

Pemecahan masalah merupakan inti pembelajaran matematika karena menuntut peserta didik tidak sekadar mengingat rumus, tetapi juga memahami situasi, menghubungkan informasi, memilih representasi dan strategi, melaksanakan langkah penyelesaian, serta menilai kewajaran hasil (Mukhlis et al., 2024; Wahab A et al., 2024). Dalam kerangka Polya, proses tersebut mencakup empat tahap, yaitu memahami masalah, menyusun rencana, melaksanakan rencana, dan memeriksa kembali (Hadiyanti & Manurung, 2025; Wahab A et al., 2024). Dalam praktiknya, proses tersebut tidak selalu berlangsung secara linier, tetapi dapat melibatkan perubahan representasi, peninjauan kembali informasi, dan penyesuaian strategi ketika cara yang digunakan belum menghasilkan solusi yang sesuai (Awantagusnik et al., 2021; Fadilla et al., 2025; Jäder & Johansson, 2025). Oleh karena itu, kajian pemecahan masalah perlu memerhatikan jalur berpikir yang ditempuh peserta didik, bukan hanya ketepatan jawaban akhir (Fadilla et al., 2025; Mukhlis et al., 2024).

Kebutuhan untuk menelusuri proses pemecahan masalah semakin penting pada soal cerita. Penyelesaian soal cerita mengharuskan peserta didik membangun pemahaman terhadap situasi yang disajikan, menerjemahkan informasi verbal ke dalam hubungan matematis, menentukan data yang relevan, dan memilih konsep serta strategi yang sesuai (Agusfianuddin et al., 2024; Hickendorff, 2021). Dalam proses tersebut, peserta didik tidak cukup hanya melakukan perhitungan, tetapi juga perlu mengomunikasikan alasan setiap langkah dan menafsirkan hasil berdasarkan konteks masalah.

Pada soal cerita barisan aritmetika, peserta didik harus menghubungkan konteks perubahan dengan posisi suku, memahami beda sebagai perubahan yang tetap, serta menentukan suku atau unsur lain yang belum diketahui (Al Qadar & Firdaus, 2022; Rosanti et al., 2024). Kesulitan dalam memahami konteks atau membentuk model matematika dapat menyebabkan peserta didik menggunakan rumus dan operasi yang tampak benar secara prosedural, tetapi tidak merepresentasikan struktur masalah yang sebenarnya. Temuan penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa hambatan peserta didik dapat muncul sejak tahap memahami dan mengidentifikasi informasi, mentransformasikan situasi ke dalam model matematika, memilih strategi atau rumus, melaksanakan prosedur perhitungan, hingga memeriksa dan menuliskan kembali jawaban sesuai konteks masalah (Syahadat et al., 2025; Wardhani & Argaswari, 2022).

Urgensi penguatan kemampuan pemecahan masalah juga tercermin dalam capaian matematika peserta didik Indonesia. Hasil PISA 2022 menunjukkan bahwa sekitar 18% peserta didik Indonesia mencapai sekurang-kurangnya Level 2 dalam matematika, jauh di bawah rata-rata negara sebesar 69% (OECD, 2023b). Pada tingkat tersebut, peserta didik setidaknya diharapkan mampu mengenali bagaimana suatu situasi sederhana dapat direpresentasikan secara matematis, mengekstraksi informasi yang relevan, serta menyusun strategi sederhana untuk memperoleh penyelesaian (OECD, 2023a).

Capaian PISA tersebut tidak dapat disamakan secara langsung dengan kemampuan peserta didik dalam menyelesaikan satu tugas tertentu di kelas karena PISA mengukur literasi matematika dalam beragam konteks kehidupan nyata. Meskipun demikian, hasil tersebut memberikan indikasi bahwa kemampuan memformulasikan situasi ke dalam bentuk matematis, memilih dan menggunakan strategi, serta menafsirkan kewajaran hasil berdasarkan konteks masih perlu mendapat perhatian (Alfath & Kharisudin, 2025; OECD, 2023a).

Temuan penelitian sebelumnya juga menunjukkan bahwa peserta didik masih mengalami kesulitan dalam memahami bahasa masalah, mengidentifikasi informasi penting, menghubungkan informasi dengan konsep matematika, membangun model, dan menafsirkan hasil penyelesaian sesuai konteks (Agusfianuddin et al., 2024; Ario et al., 2025). Kesulitan pemodelan dan penalaran kontekstual tersebut juga ditemukan dalam penyelesaian masalah barisan aritmetika, ketika peserta didik harus menerjemahkan perubahan dalam situasi nyata menjadi pola dan hubungan matematis yang sesuai (Rosanti et al., 2024; Syahadat et al., 2025).

Sejumlah penelitian telah menggunakan tahapan Polya untuk mengidentifikasi ketercapaian setiap tahap penyelesaian, menganalisis kesalahan, maupun mengklasifikasikan kemampuan pemecahan masalah peserta didik. Pendekatan tersebut telah membantu mengungkap lokasi kesulitan yang dialami peserta didik pada setiap tahap pemecahan masalah, mulai dari memahami masalah hingga memeriksa kembali solusi yang diperoleh (Aftina et al., 2024; Hadiyanti & Manurung, 2025; Wahab A et al., 2024). Namun, dalam berbagai studi tersebut, perhatian lebih banyak diarahkan pada apakah suatu tahap Polya berhasil dicapai daripada bagaimana strategi pemecahan masalah terbentuk, dikembangkan, dan diverifikasi selama proses berlangsung (Ramadhona et al., 2025; Wahab A et al., 2024). Akibatnya, perbedaan jalur penyelesaian antarindividu yang sama-sama memperoleh jawaban benar, maupun variasi kualitas strategi pada peserta didik yang berada dalam kategori kemampuan yang sama, belum selalu tampak secara jelas. Padahal, penelitian menunjukkan bahwa proses pemecahan masalah dipengaruhi secara simultan oleh berbagai faktor, seperti penguasaan konsep, pengalaman sebelumnya, representasi yang dipilih, fleksibilitas strategi, serta kebiasaan melakukan refleksi dan verifikasi terhadap solusi yang dihasilkan (Bye et al., 2022; Ramadhona et al., 2025; Ruamba et al., 2025).

Salah satu karakteristik yang pernah digunakan untuk mendeskripsikan variasi proses berpikir matematis adalah dominasi otak. Penelitian sebelumnya mengaitkan kategori tersebut dengan komunikasi dan pemecahan masalah matematika, kemampuan memahami konsep, serta proses berpikir kreatif (Kaliky et al., 2025; Sukmaangara & Madawistama, 2023; Wigati et al., 2023). Beberapa temuan menggambarkan peserta didik yang berkecenderungan menggunakan karakteristik hemisfer kiri sebagai lebih runtut dan simbolik, sedangkan peserta didik yang berkecenderungan menggunakan karakteristik hemisfer kanan lebih terbuka dalam memanfaatkan pola, visualisasi, atau strategi alternatif (Kaliky et al., 2025; Sukmaangara & Madawistama, 2023).

Meskipun demikian, hasil penelitian tersebut umumnya lebih menekankan perbedaan antarkategori, sehingga variasi profil di dalam kategori yang sama maupun kemungkinan kesamaan keberhasilan pada kategori yang berbeda masih memerlukan kajian yang lebih mendalam.

Penggunaan istilah dominasi otak dalam penelitian pendidikan juga perlu dibatasi secara konseptual. Kajian neurosains menunjukkan bahwa memang terdapat lateralisasi pada fungsi-fungsi tertentu di dalam otak, tetapi bukti neuroimaging tidak mendukung pengelompokan individu secara global sebagai pribadi "otak kiri" atau "otak kanan" yang bersifat tetap (Lin et al., 2022; Salillas et al., 2023). Penyederhanaan tersebut berpotensi berkembang menjadi neuromyth ketika digunakan untuk menjelaskan keseluruhan kemampuan belajar seseorang (Sisman et al., 2025). Oleh karena itu, dominasi otak dalam penelitian ini diposisikan secara operasional sebagai kecenderungan berdasarkan skor instrumen identifikasi. Kategori tersebut digunakan untuk memilih dan membandingkan kasus, bukan sebagai diagnosis neurologis maupun penjelasan kausal tunggal terhadap keberhasilan pemecahan masalah.

Berdasarkan kajian tersebut, terdapat tiga kesenjangan penelitian. Pertama, kajian pemecahan masalah berbasis Polya masih lebih sering berfokus pada ketercapaian tahap dan jenis kesalahan, sedangkan perbedaan jalur strategi antarindividu belum banyak dibandingkan secara mendalam (Fauziyah & Rahma, 2025; Hadiyanti & Manurung, 2025; Maulida et al., 2025; Riyadi et al., 2021). Kedua, penelitian yang meninjau pemecahan masalah berdasarkan kecenderungan dominasi otak cenderung menonjolkan perbedaan antara kategori kiri dan kanan, tetapi belum cukup mengungkap heterogenitas strategi maupun kualitas penyelesaian di dalam kategori yang sama (Kaliky et al., 2025; Setia & Amarulloh, 2024; Shodiq et al., 2022). Ketiga, integrasi antara jawaban tertulis dan wawancara untuk menelusuri setiap tahap Polya sekaligus membedakan strategi yang lengkap, parsial, dan tidak berbasis model masih terbatas, khususnya pada penyelesaian soal cerita barisan aritmetika (Pradana, 2024; Resiyana et al., 2023). Kesenjangan tersebut menunjukkan perlunya analisis yang tidak berhenti pada label kategori, tetapi menempatkan bukti strategi individual sebagai pusat interpretasi.

Kebaruan penelitian ini terletak pada analisis komparatif intrakategori dan lintas kategori terhadap empat subjek yang mewakili variasi skor kecenderungan dominasi otak. Analisis dilakukan dengan mengintegrasikan jawaban tertulis dan wawancara untuk memetakan ketercapaian tahap Polya serta mengidentifikasi jalur strategi formal-simbolik, nonformal-enumeratif, aritmetis parsial, dan operasi langsung tanpa model. Dengan pendekatan tersebut, penelitian ini tidak dimaksudkan untuk membuktikan bahwa kategori dominasi otak menentukan keberhasilan, tetapi untuk menunjukkan adanya ketidakseragaman profil dalam kategori yang sama dan kemungkinan kesamaan keberhasilan pada kategori yang berbeda. Penelitian ini bertujuan mendeskripsikan profil dan strategi pemecahan masalah empat peserta didik pada satu soal cerita barisan aritmetika berdasarkan tahapan Polya ditinjau dari kecenderungan dominasi otak.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif untuk memperoleh gambaran mendalam mengenai proses pemecahan masalah setiap subjek. Penelitian dilaksanakan pada peserta didik kelas XI MIPA MAN 1 Kota Palu. Sebanyak 94 peserta didik mengikuti tes identifikasi kecenderungan dominasi otak. Berdasarkan skor tes tersebut, dipilih empat subjek secara purposif menggunakan prinsip *maximum variation sampling*, yaitu satu subjek dari setiap rentang kecenderungan kiri kuat, kiri sedang, kanan kuat, dan kanan sedang. Pemilihan subjek juga mempertimbangkan rekomendasi guru matematika agar peserta didik mampu mengomunikasikan proses berpikirnya selama wawancara. Identitas subjek disamarkan menggunakan kode LBD1, LBD2, RBD1, dan RBD2.

Instrumen identifikasi dominasi otak digunakan sebagai dasar pengelompokan operasional subjek sebagaimana diterapkan pada penelitian-penelitian sebelumnya mengenai pembelajaran dan pemecahan masalah matematika berdasarkan kecenderungan dominasi otak (Kaliky et al., 2025; Shodiq et al., 2022; Wigati et al., 2023). Pada instrumen tersebut, skor negatif menunjukkan kecenderungan dominasi kiri, sedangkan skor positif menunjukkan kecenderungan dominasi kanan. Rentang -9 sampai -7 dan -6 sampai -4 merepresentasikan dua tingkat kecenderungan kiri, sedangkan $+1$ sampai $+3$ dan $+4$ sampai $+6$ merepresentasikan dua tingkat kecenderungan kanan. Dalam penelitian ini, instrumen digunakan semata-mata sebagai alat klasifikasi operasional, bukan sebagai pengukuran neurologis terhadap fungsi hemisfer otak. Instrumen ini terdiri atas 36 butir pernyataan, dengan validitas isi diperoleh melalui penilaian ahli dan reliabilitas yang ditunjukkan oleh koefisien Cronbach's Alpha sebesar 0.78. Skor setiap butir dijumlahkan sesuai pedoman instrumen sehingga menghasilkan kategori kecenderungan dominasi otak.

Data utama diperoleh melalui satu tugas pemecahan masalah berbentuk soal cerita barisan aritmetika dan wawancara semi-terstruktur. Tugas menyajikan informasi penjualan mobil sebanyak 125 unit pada bulan Mei dan 165 unit pada bulan September, kemudian meminta peserta didik menentukan selisih penjualan setiap bulan serta jumlah penjualan pada awal tahun. Soal dirancang agar peserta didik harus mengidentifikasi posisi suku, menentukan beda barisan, kemudian menelusuri nilai suku pertama. Wawancara dilaksanakan setelah penyelesaian tugas untuk mengklarifikasi informasi yang dipahami peserta didik, alasan memilih strategi tertentu, makna simbol atau operasi yang digunakan, serta cara memverifikasi hasil penyelesaian.

Analisis data mengikuti model interaktif Miles dkk yang meliputi kondensasi data, penyajian data, dan penarikan serta verifikasi kesimpulan (Miles et al., 2014). Jawaban tertulis dan transkrip wawancara terlebih dahulu dikodekan berdasarkan empat tahap pemecahan masalah Polya, yaitu memahami masalah, menyusun rencana, melaksanakan rencana, dan memeriksa kembali (Polya, 1985). Setiap tahap dianalisis menggunakan indikator pada Tabel 1. Setelah profil individual setiap subjek disusun, dilakukan analisis intrakategori dan lintas kategori untuk mengidentifikasi persamaan, perbedaan, karakteristik strategi, serta titik-titik hambatan dalam

proses pemecahan masalah. Keabsahan data diperiksa melalui triangulasi teknik, yaitu membandingkan secara sistematis bukti pada jawaban tertulis dengan penjelasan hasil wawancara sebelum setiap interpretasi ditetapkan.

Tabel 1. Indikator Analisis Tahapan Pemecahan Masalah

Tahap Polya	Indikator Analisis	Bukti Analisis
Memahami masalah	Mengidentifikasi informasi diketahui, informasi yang ditanyakan, serta hubungan antarinformasi	Jawaban tertulis dan penjelasan saat wawancara
Menyusun rencana	Memilih konsep, model, atau strategi yang sesuai dengan struktur masalah	Rumus, representasi, model, dan alasan pemilihan strategi
Melaksanakan rencana	Menjalankan prosedur secara konsisten hingga memperoleh solusi	Langkah penyelesaian, perhitungan, dan argumentasi
Memeriksa kembali	Memverifikasi hasil, mengevaluasi kewajaran jawaban, dan memberikan interpretasi akhir	Pengecekan ulang, substitusi, strategi alternatif, atau refleksi terhadap solusi

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemilihan Subjek dan Ringkasan Profil

Dari 94 peserta didik yang mengikuti tes identifikasi, dipilih empat subjek yang mewakili variasi skor kecenderungan dominasi otak. Skor dan kode subjek disajikan pada [Tabel 2](#). Pemilihan tersebut memungkinkan analisis tidak hanya membandingkan kecenderungan kiri dan kanan, tetapi juga menelaah variasi profil pada kategori yang sama.

Tabel 2. Subjek Penelitian

Subjek	Skor	Kecenderungan dalam Sampel
LBD 1	-7	Kiri lebih kuat
LBD 2	-5	Kiri sedang
RBD 1	+6	Kanan lebih kuat
RBD 2	+2	Kanan sedang

Analisis menunjukkan dua pola keberhasilan dan dua pola hambatan. LBD 1 dan RBD 1 mencapai seluruh tahap Polya melalui strategi yang berbeda, sedangkan LBD 2 dan RBD 2 mengalami hambatan pada pembentukan model, penyelesaian lengkap, dan pemeriksaan kembali. Ringkasan profil lintas kasus disajikan pada [Tabel 3](#).

Tabel 3. Ringkasan Profil Pemecahan Masalah Lintas Kasus

Subjek	Ketercapaian Tahap Polya	Karakter Strategi	Titik Kunci
LBD 1	Empat tahap terpenuhi	Formal-simbolik	Menggunakan rumus, dua persamaan linier, eliminasi-substitusi, dan pengecekan ulang.
LBD 2	Memahami secara lisan; pelaksanaan sebagian; pemeriksaan belum	Aritmetis parsial	Menentukan beda 10 secara valid, tetapi belum menemukan suku awal.
RBD 1	Empat tahap terpenuhi	Nonformal-enumeratif	Mengurutkan bulan, menyesuaikan nilai, menelusuri mundur, dan memeriksa hasil.
RBD 2	Memahami sebagian; tahap berikutnya belum terpenuhi	Operasi langsung tanpa model	Mengurangkan dan menjumlahkan angka tanpa menghubungkannya dengan struktur barisan.

Profil LBD 1: Strategi Formal-Symbolik

LBD 1 memahami konteks dengan menuliskan data penjualan bulan Mei sebagai $U_5 = 125$ dan bulan September sebagai $U_9 = 165$, serta mengidentifikasi dua pertanyaan yang harus diselesaikan. Pada tahap perencanaan, subjek memilih rumus suku ke- n barisan aritmetika. Strategi tersebut diterapkan dengan membentuk dua persamaan, yaitu $a + 4b = 125$ dan $a + 8b = 165$. Melalui eliminasi dan substitusi, subjek memperoleh $b = 10$ dan $a = 85$. Wawancara mengonfirmasi bahwa simbol a dipahami sebagai suku pertama dan b sebagai beda, bukan sekadar simbol yang dihafal.

Pada tahap memeriksa kembali, LBD 1 menyatakan menghitung ulang dan memperoleh hasil yang sama. Walaupun bentuk verifikasinya masih berupa pengulangan prosedur, subjek telah menunjukkan kesadaran untuk menilai kembali hasil. Jalur penyelesaian LBD 1 dikategorikan formal-symbolik karena informasi konteks diterjemahkan secara konsisten ke dalam notasi, rumus, dan prosedur aljabar.

Profil RBD 1: Strategi Nonformal-Enumeratif

RBD 1 juga memahami seluruh informasi dan pertanyaan, tetapi tidak menggunakan rumus formal. Subjek menuliskan urutan bulan, menempatkan nilai 125 pada Mei dan 165 pada September, kemudian mencoba untuk meningkatkan kenaikan hingga menemukan bahwa penambahan 10 per bulan menghasilkan nilai yang sesuai. Setelah beda diperoleh, subjek menelusuri nilai secara mundur dari Mei ke Januari dan mendapatkan 85. Cara ini bersifat nonformal-enumeratif karena solusi dibangun melalui pencacahan posisi dan penyesuaian nilai, tetapi tetap mempertahankan struktur beda konstan.

RBD 1 memeriksa jawaban dengan mengulangi penelusuran nilai. Temuan ini menunjukkan bahwa strategi informal dapat menghasilkan solusi yang benar selama hubungan matematisnya konsisten. Perbedaan antara LBD 1 dan RBD 1 terletak pada bentuk representasi dan jalur strategi, bukan pada tingkat keberhasilan, sebagaimana terlihat pada [Gambar 1](#).

(a) LBD 1: strategi formal-symbolik

$U_5 = 125$
 $a + (5-1)b$
 $a + 4b$
 $a + 4b = 125$

 $U_9 = 165$
 $a + (9-1)b$
 $a + 8b$
 $a + 8b = 165$

 Mencari nilai a dan b
 $a + 4b = 125$
 $a + 8b = 165$
 $-4b = -40$
 $b = 10$

 $a + 4b = 125$
 $a + 4(10) = 125$
 $a + 40 = 125$
 $a = 125 - 40$
 $a = 85$

(b) RBD 1: strategi nonformal-enumeratif

Cari Januari $\rightarrow 85$
 Februari $\rightarrow 95$
 Maret $\rightarrow 105$
 April $\rightarrow 115$
 Mei $\rightarrow 125$
 Juni $\rightarrow 135$
 Juli $\rightarrow 145$
 Agustus $\rightarrow 155$
 September $\rightarrow 165$
 Oktober $\rightarrow 175$
 November $\rightarrow 185$
 Desember $\rightarrow 195$

a. Berapa Beda? Rumus beda untuk barisan aritmetika?
 Setelah melihat barisan, kita bisa menemukan bahwa barisan ini memiliki beda konstan 10 unit.
 Kita bisa mencari nilai awal barisan dengan mengurangi 10 unit dari Mei (125) untuk mendapatkan Januari (85).
 Kita bisa mencari nilai akhir barisan dengan menambahkan 10 unit dari September (165) untuk mendapatkan Desember (195).

Gambar 1. Perbandingan strategi berhasil: (a) LBD 1 dan (b) RBD 1

Profil LBD 2: Pemahaman Lisan dan Penyelesaian Parsial

LBD 2 tidak menuliskan informasi dan rencana secara lengkap, tetapi melalui wawancara mampu menyebutkan data 125 unit pada Mei dan 165 unit pada September. Subjek menyatakan lupa terhadap rumus barisan, namun untuk bagian pertama menggunakan perhitungan $(165 - 125) \div 4 = 10$. Perhitungan tersebut sebenarnya valid untuk menentukan beda karena jarak dari suku kelima ke suku kesembilan terdiri atas empat interval. Dengan demikian, LBD 2 tidak tepat dikategorikan sebagai sepenuhnya gagal pada tahap pelaksanaan; subjek melaksanakan strategi aritmetis yang benar untuk satu bagian, tetapi belum mengembangkan model yang memungkinkan penentuan suku pertama.

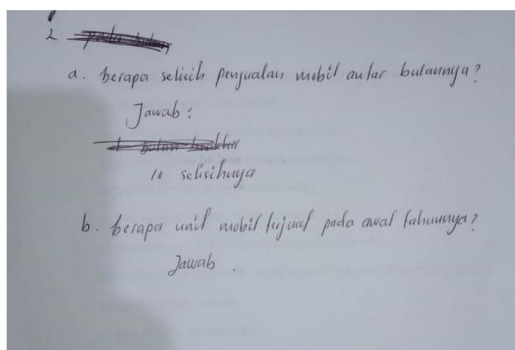
Subjek tidak menyelesaikan bagian kedua dan tidak melakukan pemeriksaan kembali. Profil ini memperlihatkan jarak antara pemahaman yang dapat diungkapkan secara lisan dan representasi tertulis yang terbatas. Hambatan utamanya bukan sekadar ketiadaan rumus, melainkan ketidakmampuan memperluas strategi parsial menjadi solusi lengkap.

Profil RBD 2: Operasi Langsung tanpa Model Matematis

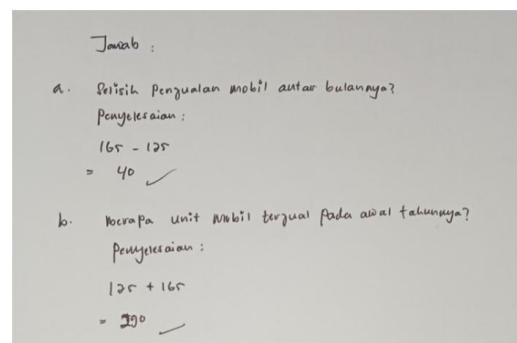
RBD 2 mampu menyebutkan konteks dan pertanyaan setelah mendapat arahan wawancara, tetapi tidak menghubungkan posisi bulan dengan konsep beda barisan. Subjek menjawab bagian pertama dengan $165 - 125 = 40$ dan bagian kedua dengan $125 + 165 = 290$. Kedua operasi menggunakan angka yang tersedia, tetapi tidak merepresentasikan struktur masalah. Tidak terdapat rencana yang menjelaskan mengapa operasi tersebut dipilih, dan subjek tidak melakukan verifikasi karena merasa jawabannya sudah jelas.

Pada [Gambar 2](#) tampak bahwa LBD 2 memiliki strategi parsial yang benar, namun RBD 2 kesulitannya muncul pada saat pembentukan model. Subjek belum memahami bahwa selisih 40 terjadi dalam empat interval dan bahwa nilai Januari harus ditelusuri mundur dari suku kelima. Profil ini menunjukkan bahwa mengenali kata kunci atau angka belum cukup untuk membangun penyelesaian matematis.

(a) LBD 2: penyelesaian parsial



(b) RBD 2: operasi tanpa model yang tepat



Gambar 2. Perbandingan hambatan penyelesaian: (a) LBD 2 dan (b) RBD 2

Tabel 4. Kutipan Kunci yang Mendukung Interpretasi

Subjek	Kutipan Wawancara	Makna Analitis
LBD 1	<i>"Penjualan bulan Mei saya misalkan jadi U_5 ... September jadi U_9, lalu saya kerjakan pakai rumus."</i>	Mentransformasikan konteks ke notasi dan prosedur formal.
LBD 2	<i>"Saya kurang $165 - 125$... dari Mei ke September ada 4 bulan, jadi setiap bulan nilainya 10."</i>	Memiliki strategi aritmetis valid untuk menentukan beda, tetapi belum lengkap.
RBD 1	<i>"Saya tuliskan urutan bulan lalu saya masukkan data yang saya ketahui."</i>	Menggunakan pencacahan posisi dan hubungan kontekstual.
RBD 2	<i>"Bagian a saya kurangi $165 - 125$... bagian b saya tambah $125 + 165$."</i>	Memilih operasi langsung tanpa model struktur barisan.

Pembahasan

Temuan lintas kasus menunjukkan bahwa keberhasilan pemecahan masalah matematis tidak mengikuti pembagian sederhana antara peserta didik dengan kecenderungan dominasi otak kiri dan kanan. LBD 1 dan RBD 1 sama-sama memenuhi seluruh tahap Polya melalui jalur penyelesaian yang berbeda, sedangkan LBD 2 dan RBD 2 mengalami hambatan meskipun berada pada kategori kecenderungan yang berbeda. Dalam empat kasus yang dianalisis, variasi strategi di dalam kategori yang sama justru tampak lebih menonjol daripada perbedaan yang konsisten antara kategori kiri dan kanan. Pola tersebut memperlihatkan adanya heterogenitas strategi intrakategori sekaligus kesamaan tingkat keberhasilan lintas kategori. Dengan demikian, kecenderungan dominasi otak memiliki kegunaan sebagai dasar operasional untuk memilih dan membandingkan kasus, tetapi daya jelasnya terhadap keberhasilan pemecahan masalah individual tampak terbatas.

Kualitas penyelesaian lebih tepat dipahami sebagai hasil interaksi antara pemahaman situasi, penguasaan konsep, pemilihan representasi, fleksibilitas strategi, dan pengendalian proses pemecahan masalah. Temuan ini sejalan dengan penelitian yang memandang pemecahan masalah sebagai proses dinamis yang dapat melibatkan perubahan representasi, penyesuaian strategi, dan peninjauan kembali langkah penyelesaian, bukan sekadar penerapan prosedur secara linear (Bapa et al., 2025; Pradana, 2024). Temuan penelitian ini memperluas pandangan tersebut dengan menunjukkan bahwa peserta didik dapat mencapai tingkat keberhasilan yang sama melalui jalur representasi yang berbeda, sedangkan peserta didik dalam kategori kecenderungan yang sama dapat mengalami hambatan pada titik proses yang berbeda.

Perbandingan antara LBD 1 dan RBD 1 menunjukkan bahwa keberhasilan dapat dicapai melalui sedikitnya dua jalur strategi. LBD 1 menggunakan strategi formal-simbolik dengan mengubah informasi kontekstual menjadi notasi suku, membentuk dua persamaan, serta menyelesaikannya melalui eliminasi dan substitusi. Sebaliknya, RBD 1 menggunakan strategi nonformal-enumeratif dengan mengurutkan bulan, menentukan perubahan antarsuku, dan menelusuri nilai secara mundur. Meskipun berbeda dalam tingkat formalitas, kedua strategi

tersebut mempertahankan struktur matematis yang sama, yaitu hubungan antara posisi suku, banyaknya interval, dan beda yang konstan.

Keberhasilan kedua subjek tersebut tidak terutama ditentukan oleh formal atau informalnya strategi, melainkan oleh kemampuan mempertahankan kesesuaian antara konteks masalah, representasi, operasi, dan hasil. LBD 1 mempertahankan struktur masalah melalui persamaan simbolik, sedangkan RBD 1 mempertahankannya melalui urutan numerik. Dengan demikian, penggunaan rumus formal bukan satu-satunya indikator keberhasilan pemecahan masalah. Strategi informal dapat menghasilkan solusi yang benar apabila tetap merepresentasikan hubungan matematis secara konsisten dan disertai alasan yang dapat dipertanggungjawabkan ([Awantagusnik et al., 2021](#); [Firda et al., 2023](#); [Jäder & Johansson, 2025](#)).

Temuan tersebut juga menunjukkan bahwa strategi nonformal tidak semestinya langsung diposisikan lebih rendah daripada strategi formal. Efektivitas suatu strategi tidak hanya ditentukan oleh penggunaan simbol, tetapi juga oleh pengetahuan peserta didik dan kemampuannya mengenali struktur matematis yang mendasari masalah ([Chan et al., 2022](#)). Strategi enumeratif dapat menjadi jembatan menuju generalisasi simbolik apabila peserta didik mampu mengenali keteraturan, hubungan antarsuku, dan struktur tetap yang terdapat dalam pola ([Erbilgin & Gningue, 2023](#)). Dukungan melalui representasi konkret, visual, verbal, numerik, dan simbolik secara terhubung dapat membantu peserta didik memahami konsep serta membangun penyelesaian secara lebih terarah ([Abraham & Prediger, 2025](#); [Jitendra et al., 2022](#); [Ruamba et al., 2025](#)). Oleh karena itu, penilaian terhadap strategi tidak seharusnya hanya didasarkan pada tingkat formalitas bentuk akhirnya, tetapi juga pada ketepatan hubungan dan struktur matematis yang dipertahankan selama proses penyelesaian ([Hankeln & Prediger, 2025](#)).

Karakter strategi LBD 1 dan RBD 1 memiliki kemiripan dengan temuan terdahulu yang menggambarkan peserta didik berkecenderungan kiri sebagai lebih runtut dan simbolik, sedangkan peserta didik berkecenderungan kanan lebih terbuka menggunakan pola atau strategi alternatif ([Shodiq et al., 2022](#); [Sukmaangara & Rohman, 2025](#)). Namun, penelitian ini menunjukkan bahwa karakteristik tersebut tidak muncul secara seragam pada seluruh anggota kategori. LBD 1 dan LBD 2 memperlihatkan kualitas penyelesaian yang berbeda meskipun keduanya berada dalam kelompok kecenderungan kiri. Perbedaan serupa juga tampak antara RBD 1 dan RBD 2 dalam kelompok kecenderungan kanan.

Kesesuaian sebagian profil dengan karakteristik umum kategori karena itu tidak dapat ditafsirkan sebagai bukti bahwa kecenderungan dominasi otak menentukan strategi atau keberhasilan peserta didik. Dalam sampel penelitian ini, persamaan keberhasilan antara LBD 1 dan RBD 1 serta perbedaan kualitas antara LBD 1 dan LBD 2 maupun RBD 1 dan RBD 2 justru menunjukkan bahwa kategori yang sama tidak menghasilkan profil pemecahan masalah yang seragam. Temuan ini menggeser fokus interpretasi dari pertanyaan “kategori mana yang lebih

berhasil” menuju pertanyaan “mekanisme apa yang memungkinkan strategi berhasil atau mengalami hambatan”.

Analisis terhadap LBD 2 dan RBD 2 memperjelas bahwa jawaban yang sama-sama belum lengkap dapat bersumber dari hambatan yang berbeda. LBD 2 mampu menentukan beda barisan dengan menghitung selisih penjualan bulan September dan Mei, yaitu $165 - 125 = 40$, kemudian membaginya dengan empat interval bulan sehingga diperoleh beda 10 unit setiap bulan. Strategi tersebut benar untuk menjawab bagian pertama, tetapi belum dikembangkan untuk menentukan penjualan pada bulan Januari sebagai suku pertama. Hambatan LBD 2 terletak pada ketidakmampuan melanjutkan hasil perhitungan beda menjadi penyelesaian yang lengkap.

Sebaliknya, RBD 2 menggunakan pengurangan dan penjumlahan berdasarkan angka yang tersedia tanpa mempertimbangkan posisi suku dan beda konstan. Hambatan RBD 2 terjadi lebih awal, yaitu pada pembentukan model matematis. Subjek belum membangun hubungan antara nilai penjualan, posisi bulan, dan jumlah interval sebelum memilih operasi. Akibatnya, operasi dilakukan secara langsung terhadap angka-angka yang tampak pada soal, bukan terhadap struktur matematis yang direpresentasikan oleh angka tersebut.

Perbedaan antara LBD 2 dan RBD 2 merupakan salah satu temuan penting penelitian ini. Keduanya sama-sama belum menghasilkan penyelesaian lengkap, tetapi LBD 2 telah memiliki model parsial yang benar, sedangkan RBD 2 belum membentuk model yang sesuai. Hal tersebut menunjukkan bahwa jawaban yang sama-sama salah atau tidak lengkap tidak selalu berasal dari sumber kesulitan yang sama. Hambatan peserta didik dapat terjadi pada pemahaman konteks, pembentukan model, perluasan strategi, pelaksanaan prosedur, maupun pemeriksaan hasil (Agusfianuddin et al., 2024; Ario et al., 2025; Syahadat et al., 2025).

Implikasinya, diagnosis pembelajaran tidak seharusnya berhenti pada klasifikasi jawaban benar dan salah. Guru perlu mengidentifikasi titik ketika hubungan matematis mulai terputus. LBD 2 membutuhkan bantuan untuk memperluas hasil perhitungan beda menjadi penelusuran suku pertama. Sebaliknya, RBD 2 memerlukan bantuan untuk merepresentasikan posisi suku dan jumlah interval sebelum memilih operasi. Fleksibilitas dalam memahami situasi aritmetis memang tampak dapat dikembangkan ketika bantuan pembelajaran menuntun peserta didik melihat hubungan yang sama di balik representasi visual, verbal, numerik, dan simbolik, bukan sekadar berpindah bentuk penyajian (Erbilgin & Gningue, 2023; Tondorf & Prediger, 2022). Bukti lintas studi juga menunjukkan bahwa banyak siswa memiliki potensi tersembunyi untuk menggunakan lebih dari satu strategi atau representasi, tetapi potensi itu sering baru muncul setelah diberi prompt, scaffolding, atau kesempatan untuk menghubungkan representasi secara eksplisit (Hickendorff, 2022; Ünal et al., 2023). Dengan demikian, scaffolding perlu disesuaikan dengan sumber hambatan individual, bukan disamaratakan berdasarkan label kecenderungan dominasi otak.

Integrasi jawaban tertulis dan wawancara pada Tabel 4 juga memberikan kontribusi metodologis terhadap interpretasi temuan. Berdasarkan jawaban tertulis saja, LBD 2 berpotensi

dinilai tidak mampu menyusun strategi. Akan tetapi, wawancara menunjukkan bahwa subjek memiliki alasan matematis yang valid ketika menentukan beda. Sebaliknya, wawancara terhadap RBD 2 mengonfirmasi bahwa operasi yang digunakan memang tidak didasarkan pada pemahaman struktur barisan.

Temuan tersebut memperlihatkan bahwa kelengkapan tulisan tidak selalu identik dengan kelengkapan proses berpikir. Jawaban tertulis memperlihatkan produk penyelesaian, sedangkan wawancara membantu mengungkap alasan, hubungan, dan pertimbangan yang tidak selalu terdokumentasikan dalam tulisan. Penggunaan kedua sumber data secara terpadu membantu membedakan proses yang sebenarnya telah terbentuk tetapi belum dituliskan secara lengkap dari proses yang memang belum didasarkan pada model matematis yang sesuai ([Muhassanah & Winarni, 2023](#); [Riyadi et al., 2021](#)). Kontribusi metodologis ini penting karena penilaian yang hanya berpusat pada jawaban tertulis berisiko meremehkan strategi parsial yang valid atau, sebaliknya, menganggap operasi tertentu bermakna meskipun tidak didukung pemahaman konseptual.

Tahap memeriksa kembali muncul sebagai pembeda penting antara profil yang berhasil dan belum berhasil. LBD 1 dan RBD 1 melakukan pengecekan melalui penghitungan atau penelusuran kembali, sedangkan LBD 2 dan RBD 2 menerima hasil awal tanpa menilai kelengkapan dan kewajarannya. Dalam kerangka Polya, pemeriksaan kembali bukan hanya kegiatan mengulang perhitungan, tetapi juga menilai konsistensi langkah, kesesuaian hasil dengan konteks, dan kemungkinan penggunaan cara lain.

Pemeriksaan kembali dalam penelitian ini dapat dipahami sebagai bentuk monitoring dan regulasi metakognitif. Peserta didik perlu menyadari apa yang telah dikerjakan, menilai apakah seluruh pertanyaan telah dijawab, serta mengevaluasi kesesuaian langkah dan hasil yang diperoleh ([Wangguway et al., 2025](#)). Monitoring dan regulasi metakognitif membantu peserta didik mengenali kekeliruan atau ketidaklengkapan penyelesaian serta menentukan apakah strategi yang digunakan perlu dipertahankan, diperbaiki, atau diganti ([Torregrosa & Albarracín, 2025](#)). Aktivitas tersebut tidak selalu muncul secara spontan sehingga dapat diperkuat melalui pertanyaan reflektif yang mengaktifkan proses perencanaan, monitoring, dan evaluasi dalam pemecahan masalah matematika ([Susanna et al., 2026](#)).

Pada LBD 2, ketiadaan pemeriksaan kembali menyebabkan subjek tidak segera menyadari bahwa bagian kedua soal belum diselesaikan. Pada RBD 2, tidak adanya pemeriksaan membuat operasi yang tidak merepresentasikan struktur barisan tetap diterima sebagai jawaban. Hal ini menunjukkan bahwa pemeriksaan kembali tidak hanya berfungsi mendeteksi kesalahan hitung, tetapi juga dapat mengungkap ketidaklengkapan penyelesaian dan ketidaksesuaian model. Kegiatan menilai sendiri jawaban dapat meningkatkan akurasi monitoring dan membantu peserta didik mengambil keputusan regulatif yang lebih tepat. Temuan terdahulu juga menunjukkan bahwa tahap

pemeriksaan kembali merupakan salah satu tahap yang paling sering diabaikan dalam penyelesaian masalah matematika (Fauziyah & Rahma, 2025; Taneo & Kusumah, 2021).

Secara sintesis, perbedaan kualitas penyelesaian pada keempat subjek dapat dijelaskan melalui tiga mekanisme yang muncul dari data. Mekanisme pertama adalah penguasaan struktur konseptual, terutama pemahaman tentang posisi suku, jumlah interval, dan beda yang konstan. Mekanisme kedua adalah fleksibilitas representasi, yaitu kemampuan menghubungkan konteks verbal, urutan numerik, perhitungan aritmetis, dan model simbolik. Mekanisme ketiga adalah regulasi metakognitif, yang mencakup perencanaan, monitoring, pemeriksaan, dan evaluasi terhadap hasil.

Ketiga mekanisme tersebut tampak lebih dekat dengan variasi kualitas penyelesaian daripada kategori kecenderungan dominasi otak. LBD 1 dan RBD 1 berhasil karena sama-sama mempertahankan struktur konseptual, menggunakan representasi yang konsisten, dan melakukan pemeriksaan. LBD 2 telah memiliki sebagian struktur konseptual, tetapi belum fleksibel dalam memperluas strategi dan belum memonitor kelengkapan penyelesaiannya. RBD 2 mengalami hambatan sejak pembentukan model dan tidak melakukan evaluasi terhadap operasi yang dipilih. Meskipun demikian, ketiga mekanisme tersebut masih merupakan interpretasi analitis berdasarkan empat kasus dan belum dapat diposisikan sebagai hubungan kausal.

Hasil penelitian ini tidak mendukung penafsiran deterministik bahwa peserta didik berkecenderungan kiri selalu menggunakan strategi logis dan berhasil, sedangkan peserta didik berkecenderungan kanan selalu menggunakan strategi intuitif atau kurang terstruktur. Hubungan antara lateralisasi fungsi otak dan performa kognitif jauh lebih kompleks daripada dikotomi global otak kiri dan otak kanan (Lin et al., 2022; Salillas et al., 2023; Zela-Payi et al., 2025). Oleh karena itu, klasifikasi kecenderungan dominasi otak dalam penelitian ini lebih tepat digunakan sebagai lensa operasional untuk memilih dan membandingkan kasus, bukan sebagai penjelasan kausal terhadap keberhasilan pemecahan masalah.

Secara teoretis, penelitian ini menggeser penggunaan kecenderungan dominasi otak dari variabel yang dianggap menjelaskan keberhasilan menjadi konteks pembanding untuk mengidentifikasi variasi proses individual. Kontribusi penelitian tidak terletak pada pembuktian karakteristik tetap kelompok kiri dan kanan, tetapi pada temuan bahwa penguasaan struktur konseptual, fleksibilitas representasi, serta monitoring metakognitif merupakan mekanisme yang lebih potensial untuk menjelaskan perbedaan kualitas pemecahan masalah. Pergeseran tersebut penting agar interpretasi hasil tidak memperkuat dikotomi otak kiri–kanan yang terlalu sederhana dan lebih berorientasi pada proses yang dapat dikembangkan melalui pembelajaran.

Implikasi pembelajaran dari temuan ini adalah perlunya guru menyediakan ruang bagi strategi formal maupun informal, kemudian membantu peserta didik menghubungkan keduanya. Peserta didik yang menggunakan pencacahan dapat diarahkan untuk mengenali bentuk umum barisan, sedangkan peserta didik yang menggunakan rumus perlu diminta menjelaskan makna

setiap simbol dalam konteks soal. Scaffolding representasi dapat dilakukan melalui garis waktu, tabel posisi suku, diagram perubahan, urutan numerik, dan persamaan simbolik.

Penggunaan beberapa representasi sebaiknya tidak sekadar memperbanyak cara penyajian, tetapi diarahkan untuk memperlihatkan dan menghubungkan unsur serta hubungan matematis yang sama dalam bentuk yang berbeda (Altindis & Fonger, 2025; Post & Prediger, 2024). Sebagai contoh, urutan bulan dapat dihubungkan dengan nomor suku, selisih nilai dapat dikaitkan dengan jumlah interval, dan penelusuran numerik dapat dikembangkan menjadi generalisasi dalam bentuk rumus suku ke- n . Proses mengenali struktur dalam konteks, menyatakannya melalui representasi numerik, visual, tabel, atau verbal, kemudian menggeneralisasikannya secara simbolik dapat mendukung perkembangan pemikiran aljabar peserta didik (Erbilgin & Gningue, 2023; Hunter & Miller, 2022; Schifter & Russell, 2022). Dukungan yang secara eksplisit menghubungkan representasi konkret, visual, dan simbolik dapat membantu peserta didik bergerak dari pemahaman kontekstual menuju model formal (Bronkhorst et al., 2021).

Guru juga perlu menggunakan pertanyaan reflektif pada setiap tahap pemecahan masalah, seperti “informasi apa yang diketahui?”, “berapa interval yang terbentuk?”, “mengapa operasi tersebut sesuai?”, “apakah seluruh pertanyaan telah dijawab?”, dan “bagaimana hasil ini dapat diperiksa?”. Pertanyaan tersebut tidak hanya membantu peserta didik memperoleh jawaban, tetapi mengaktifkan proses perencanaan, monitoring, dan evaluasi yang belum tentu muncul secara spontan. Keterampilan metakognitif, terutama perencanaan, monitoring, dan evaluasi, lebih banyak teraktivasi ketika peserta didik memperoleh pertanyaan reflektif dibandingkan ketika hanya mengerjakan tugas pemecahan masalah tertutup (Susanna et al., 2026). Oleh karena itu, pemeriksaan kembali perlu diwujudkan melalui pertanyaan reflektif, umpan balik, dan aktivitas evaluasi diri yang dirancang secara eksplisit dalam pembelajaran dan penilaian, bukan sekadar diberikan sebagai instruksi tambahan pada akhir pengerjaan (Kadan-Tabaja & Yerushalmy, 2026).

Penelitian ini memiliki keterbatasan karena hanya melibatkan empat subjek dan satu tugas soal cerita barisan aritmetika. Satu tugas belum dapat menunjukkan apakah strategi formal-simbolik, nonformal-enumeratif, aritmetis parsial, dan operasi langsung tanpa model merupakan kecenderungan yang stabil atau hanya respons terhadap karakteristik soal tertentu. Selain itu, instrumen dominasi otak merupakan alat klasifikasi kecenderungan dan bukan pengukuran neurologis. Temuan penelitian karena itu bersifat kontekstual dan dimaksudkan untuk menghasilkan proposisi analitis, bukan generalisasi statistik.

Keterbatasan tersebut sekaligus mengarahkan penelitian lanjutan pada pengujian konsistensi, perkembangan, dan perubahan strategi. Pertama, penelitian multimasalah perlu menggunakan beberapa tugas dengan konteks, tingkat kompleksitas, dan tuntutan representasi yang berbeda untuk menguji apakah keempat pola strategi tetap muncul pada situasi lain. Pertanyaan yang perlu dijawab adalah apakah seorang peserta didik mempertahankan strategi yang sama atau menyesuaikannya ketika struktur dan tuntutan soal berubah. Kedua, penelitian longitudinal

diperlukan untuk menelusuri perubahan strategi dari waktu ke waktu. Penelitian tersebut dapat mengkaji apakah strategi nonformal berkembang menuju bentuk yang lebih formal, apakah strategi parsial dapat diperluas menjadi solusi lengkap, dan apakah kebiasaan memeriksa kembali dapat dibentuk melalui pengalaman pembelajaran. Pendekatan longitudinal juga memungkinkan peneliti membedakan strategi yang bersifat sementara dari kecenderungan strategi yang relatif stabil. Ketiga, penelitian intervensi dapat menguji efektivitas scaffolding representasi, pertanyaan reflektif, dan penilaian mandiri terhadap kemampuan peserta didik membangun model, memperluas strategi, serta memeriksa hasil. Intervensi yang berbeda dapat diberikan sesuai dengan titik hambatan: scaffolding pemodelan bagi peserta didik yang memilih operasi tanpa struktur, scaffolding koneksi representasi bagi peserta didik yang memiliki strategi parsial, dan pertanyaan metakognitif bagi peserta didik yang tidak melakukan verifikasi. Keempat, penelitian dengan jumlah peserta lebih besar dan desain campuran dapat menguji hubungan antara penguasaan konsep, fleksibilitas representasi, regulasi metakognitif, dan performa pemecahan masalah. Desain tersebut diperlukan untuk menguji proposisi yang muncul dari penelitian ini, yaitu bahwa ketiga komponen tersebut memiliki daya jelas yang lebih kuat terhadap keberhasilan pemecahan masalah dibandingkan skor kecenderungan dominasi otak. Kelima, penelitian berikutnya dapat membandingkan kecenderungan dominasi otak dengan konstruk yang lebih dekat dengan proses pemecahan masalah, seperti pengetahuan awal, gaya kognitif, fleksibilitas strategi, kemampuan representasi, dan metakognisi. Pertanyaan penelitian yang lebih produktif bukan lagi apakah peserta didik berkecenderungan kiri berbeda dari peserta didik berkecenderungan kanan, melainkan bagaimana peserta didik membangun model, mempertahankan hubungan matematis, berpindah di antara representasi, serta memonitor ketepatan strategi yang digunakan. Dengan arah tersebut, penelitian lanjutan dapat bergerak dari pengelompokan karakteristik peserta didik menuju penjelasan mengenai mekanisme pembentukan, perkembangan, dan perbaikan strategi pemecahan masalah.

SIMPULAN

Profil pemecahan masalah keempat subjek menunjukkan bahwa kategori kecenderungan dominasi otak yang sama tidak menghasilkan proses yang seragam. LBD 1 dan RBD 1 memenuhi empat tahap Polya melalui jalur berbeda: LBD 1 menggunakan strategi formal-simbolik, sedangkan RBD 1 menggunakan strategi nonformal-enumeratif. LBD 2 memahami masalah dan memperoleh beda secara aritmetis, tetapi belum membangun penyelesaian lengkap dan tidak memeriksa kembali. RBD 2 memahami sebagian informasi, tetapi memilih operasi yang tidak merepresentasikan struktur barisan. Temuan ini menempatkan penguasaan konsep, pemilihan representasi, fleksibilitas strategi, dan aktivitas verifikasi sebagai faktor yang lebih langsung membedakan kualitas penyelesaian daripada label dominasi otak semata. Dalam pembelajaran,

guru perlu mengakomodasi beragam strategi sekaligus membimbing peserta didik menghubungkan strategi informal dengan representasi formal dan membiasakan pemeriksaan kembali.

DAFTAR RUJUKAN

- Abraham, M., & Prediger, S. (2025). Scaffolding fifth graders' learning with a digital multi representation applet: Design research on focusing multiplicative structures with dynamic dot arrays. *Digital Experiences in Mathematics Education*, 11, 219–246. <https://doi.org/10.1007/s40751-024-00156-7>
- Aftina, V., Herawati, S., & Vermana, L. (2024). Analysis of student errors in solving word problems using Polya steps. *RANGE: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(1), 123–137. <https://doi.org/10.32938/jpm.v6i1.7238>
- Agusfianuddin, Herman, T., & Turmudi. (2024). Investigation of students' difficulties in mathematical language: Problem-solving in mathematical word problems at elementary schools. *Jurnal Kependidikan: Jurnal Hasil Penelitian Dan Kajian Kepustakaan Di Bidang Pendidikan, Pengajaran Dan Pembelajaran*, 10(2), 578–590. <https://doi.org/10.33394/jk.v10i2.11257>
- Al Qadar, M., & Firdaus, M. (2022). Analysis of the difficulties of class VIII students of private middle school PAB 1 Klumpang in solving story problems arithmetic sequences and series. *EDUCTUM: Journal Research*, 2(1), 14–18. <https://doi.org/10.56495/ejr.v2i1.288>
- Alfath, M., & Kharisudin, I. (2025). Exploring mathematical modeling abilities in solving word problems. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 14(3), 971–987. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v14i3.12722>
- Altindis, N., & Fonger, N. L. (2025). A culturally inclusive mathematics learning environment framework : Supporting students' representational fluency and covariational reasoning. *Education Sciences*, 15(980), 1–23. <https://doi.org/10.3390/educsci15080980>
- Ario, M., Suhendra, Jupri, A., & Nurlaelah, E. (2025). Students' errors and learning obstacles in solving algebraic word problems: Hermeneutic phenomenology. *Education Sciences*, 15(12), 1674. <https://doi.org/10.3390/educsci15121674>
- Awantagusnik, A., Susiswo, & Irawat, S. (2021). Mathematical representation process analysis of students in solving contextual problem based on Polya's strategy. *AIP Conference Proceedings: The 4th International Conference on Mathematics and Science Education (ICoMSE) 2020*, 2330(040016), 1–9. <https://doi.org/10.1063/5.0043422>
- Bapa, A. T., Slamet, & Susanto, H. (2025). Exploring the mathematical problem-solving abilities of grade XI students based on Polya's model. *Journal of Mathematics Education and Science*, 8(2), 133–142. <https://doi.org/10.32665/james.v8i2.5133>
- Bronkhorst, H., Roorda, G., Suhre, C., & Goedhart, M. (2021). Student development in logical reasoning: Results of an intervention guiding students through different modes of visual and formal representation. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, 21, 378–399. <https://doi.org/10.1007/s42330-021-00148-4>
- Bye, J. K., Harsch, R. M., & Varma, S. (2022). Decoding fact fluency and strategy flexibility in solving one-step algebra problems: An individual differences analysis. *Journal of Numerical Cognition*, 8(2), 281–294. <https://doi.org/10.5964/jnc.7093>
- Chan, J. Y., Ottmar, E. R., Smith, H., & Closser, A. H. (2022). Variables versus numbers: Effects of symbols and algebraic knowledge on students' problem-solving strategies. *Contemporary Educational Psychology*, 71(102114), 1–16. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2022.102114>
- Erbilgin, E., & Gningue, S. M. (2023). Using the onto-semiotic approach to analyze novice algebra learners' meaning-making processes with different representations. *Educational Studies in*

- Mathematics*, 114, 337–357. <https://doi.org/10.1007/s10649-023-10247-8>
- Fadilla, A. R., Kamid, & Rohati. (2025). Analyzing the thinking trajectory of students with dyscalculia in solving spatial mathematical problems. *Journal of General Education and Humanities*, 4(2), 589–604. <https://doi.org/10.58421/gehu.v4i2.445>
- Fauziyah, N., & Rahma, Z. N. (2025). Analysis of student's mathematical problem-solving ability with moderate learning readiness based on Polya's theory. *Research and Development in Education (RaDEn)*, 5(1), 195–208. <https://doi.org/10.22219/raden.v5i1.39567>
- Firda, N., Suryadi, D., & Dahlan, J. A. (2023). Kemampuan pemecahan masalah matematis siswa Sekolah Menengah Pertama berdasarkan Polya. *Edumatica: Jurnal Pendidikan Matematika*, 13(03), 273–284. <https://doi.org/10.22437/edumatica.v13i03.29287>
- Hadiyanti, Y. R., & Manurung, M. M. H. (2025). A qualitative analysis of students' errors in fraction word problems based on Polya's stages of problem solving: Evidence from Papua, Indonesia. *Edumatica: Jurnal Pendidikan Matematika*, 15(2), 308–321. <https://doi.org/10.22437/edumatica.v15i2.43746>
- Hankeln, C., & Prediger, S. (2025). Language is essential for avoiding surface translations: Associations of students' spontaneous use of meaning-related phrases for explicating structures with conceptual understanding of multiplication. *Educational Studies in Mathematics*, 120, 57–79. <https://doi.org/10.1007/s10649-025-10414-z>
- Hickendorff, M. (2021). The demands of simple and complex arithmetic word problems on language and cognitive resources. *Frontiers in Psychology*, 12(727761), 1–12. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.727761>
- Hickendorff, M. (2022). Flexibility and adaptivity in arithmetic strategy use: What children know and what they show. *Journal of Numerical Cognition*, 8(3), 367–381. <https://doi.org/10.5964/jnc.7277>
- Hunter, J., & Miller, J. (2022). The use of cultural contexts for patterning tasks: Supporting young diverse students to identify structures and generalise. *ZDM – Mathematics Education*, 54, 1349–1362. <https://doi.org/10.1007/s11858-022-01386-y>
- Jäder, J., & Johansson, H. (2025). Exploring students' conceptual understanding through mathematical problem solving: Students' use of and shift between different representations of rational numbers between different representations of rational numbers. *Research in Mathematics Education*, 1–18. <https://doi.org/10.1080/14794802.2025.2456840>
- Jitendra, A. K., Dougherty, B., Sanchez, V., & Suchilt, L. (2022). Using multiple representations to foster multiplicative reasoning in students with mathematics learning disabilities. *TEACHING Exceptional Children*, 57(2), 116–125. <https://doi.org/10.1177/00400599221115627>
- Kadan-Tabaja, A., & Yerushalmy, M. (2026). Designing automated assessment activity that stimulates metacognitive actions: A case study on fractions. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 57(3), 435–465. <https://doi.org/10.1080/0020739X.2025.2454601>
- Kaliky, S., Bachmid, T., & Hafeez, M. (2025). Solving geometric problems from the perspective of left and right brain dominance. *International Journal of Geometry Research and Inventions in Education*, 02(02), 91–102. <https://doi.org/10.56855/gradient.v2i02.1743>
- Lin, J., Chen, Y., Xie, J., & Mo, L. (2022). Altered brain connectivity patterns of individual differences in insightful problem solving. *Frontiers in Behavioral Neuroscience*, 16(905806), 1–9. <https://doi.org/10.3389/fnbeh.2022.905806>
- Maulida, D. W., Mahmudah, M. H., Hidayati, M., & Hidayati, Y. M. (2025). Analysis of Procedural Errors in Arithmetic Problem-Solving Through Polya Steps. *Mathline: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 10(1), 271–285. <https://doi.org/10.31943/mathline.v10i1.846>

- Miles, M. B., Huberman, A. M., & Saldana, J. (2014). *Qualitative data analysis: A methods sourcebook* (3rd ed.). SAGE Publications, Inc.
- Muhassanah, N., & Winarni, A. (2023). Analysis of problem-solving ability based on Polya stages of Open University students in mathematics courses. *International Journal of Research in Mathematics Education*, 1(1), 81–94. <https://doi.org/10.24090/ijrme.v1i1.8618>
- Mukhlis, Sa'dijah, C., Sudirman, & Irawati, S. (2024). Students' thinking literacy process in mathematical problem-solving. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 10(5), 2337–2345. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v10i5.7676>
- OECD. (2023a). *PISA 2022 assessment and analytical framework*. OECD Publishing.
- OECD. (2023b). *PISA 2022 Results: Factsheets–Indonesia*.
- Polya, G. (1985). *How to solve it: A new aspect of mathematical method*. Princeton University Press.
- Post, M., & Prediger, S. (2024). Teaching practices for unfolding information and connecting multiple representations: the case of conditional probability information. *Mathematics Education Research Journal*, 36, 95–127. <https://doi.org/10.1007/s13394-022-00431-z>
- Pradana, L. N. (2024). Problem-solving strategy: Mathematical problem-solving model within the Polya' framework. *ICESRE 6th International Conference on Education and Social Science Research, KnE Social Sciences*, 2024, 728–740. <https://doi.org/10.18502/kss.v9i6.15327>
- Ramadhona, R., Manuharawati, & Wintarti, A. (2025). Strategic flexibility of pre-service mathematics teachers in problem solving: A literature review. *Proceedings of the International Conference on Education, Teaching, and Learning*, 3, 72–80. <https://doi.org/10.32789/edcon.2024.3107>
- Resiyana, K., Nugraha, A., & Nugroho, B. S. (2023). Mathematical problem solving ability in solving sequence and series problems using Polya stages. *HAMKA Insight*, 2(1), 1–7. <https://doi.org/10.51574/hamka.v2i1.94>
- Riyadi, Syarifah, T. J., & Nikmaturohmah, P. (2021). Profile of students' problem-solving skills viewed from Polya's four-steps approach and elementary school students. *European Journal of Educational Research*, 10(4), 1625–1638. <https://doi.org/10.12973/eu-jer.10.4.1625>
- Rosanti, A., Aisyah, N., Darmawijoyo, Lestari, S., & Utami, L. F. (2024). High school students' modeling abilities in arithmetic sequences using body weight contexts. *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika*, 15(02), 309–321. <https://doi.org/10.24042/ajpm.v15i2.19372>
- Ruamba, M. Y., Sukestiyarno, Y. L., Rochmad, R., & Asih, T. S. N. (2025). The impact of visual and multimodal representations in mathematics on cognitive load and problem-solving skills. *International Journal of Advanced and Applied Sciences*, 12(4), 164–172. <https://doi.org/10.21833/ijaas.2025.04.018>
- Salillas, E., Benavides-varela, S., & Semenza, C. (2023). The brain lateralization and development of math functions: Progress since Sperry, 1974. *Frontiers in Human Neuroscience*, 17(1288154), 1–13. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2023.1288154>
- Schifter, D., & Russell, S. J. (2022). The centrality of student-generated representation in investigating generalizations about the operations. *ZDM – Mathematics Education*, 54, 1289–1302. <https://doi.org/10.1007/s11858-022-01379-x>
- Setia, G., & Amarullo, S. I. (2024). Analysis of mathematical problem solving ability in solving realistic reasoning (MNR) type of mathematical problems reviewed from brain dominance. *Jurnal Inovasi Pembelajaran Matematika: PowerMathEdu (PME)*, 03(03), 295–304. <https://doi.org/10.31980/pme.v3i3.2645>
- Shodiq, L. J., Juniati, D., & Susanah. (2022). Mathematical lateral thinking obstacles in solving geometric problems based on brain dominance. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan*

- Matematika*, 11(3), 2029–2043. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i3.5671>
- Sisman, G., Demirbulak, D., & Yilmaz, A. Y. (2025). The prevalence of neuromyths among K-12 english language teachers. *European Journal of Education*, 60(e70070), 1–12. <https://doi.org/10.1111/ejed.70070>
- Sukmaangara, B., & Madawistama, S. T. (2023). How do students thinking processes in solving originality and elaboration problems of mathematical creative thinking based on brain domination? *EduMa: Mathematics Education Learning And Teaching*, 12(2), 167–186. <https://doi.org/10.24235/eduma.v12i213649>
- Sukmaangara, B., & Rohman, M. G. (2025). Creative thinking process and brain dominance: Divergent and convergent thinking in originality and elaboration. *Journal of Mathematics Instruction, Social Research and Opinion*, 4(4), 1157–1175. <https://doi.org/10.58421/misro.v4i4.661>
- Susanna, T., Lasse, E., Henrik, N. J., & Sari, H.-N. (2026). From problem solving to reflection: Activating diverse metacognitive skills in mathematics. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 24(10), 1–24. <https://doi.org/10.1007/s10763-025-10643-x>
- Syahadat, P. B., Kamaliyah, & Sari, A. (2025). Error analysis in solving mathematical literacy problems on the material of arithmetic sequences and series. *Jurnal Pendidikan Matematika Dan IPA*, 16(3), 460–473. <https://doi.org/10.26418/jpmipa.v16i3.91480>
- Taneo, P. N. L., & Kusumah, Y. S. (2021). Analysis of students' mathematical problem-solving ability based on category levels through Polya steps. *Journal of Innovative Mathematics Learning (JIML)*, 4(2), 87–95. <https://doi.org/10.22460/jiml.v4i2.p87-95>
- Tondorf, A., & Prediger, S. (2022). Connecting characterizations of equivalence of expressions: design research in grade 5 by bridging graphical and symbolic representations. *Educational Studies in Mathematics*, 111, 399–422. <https://doi.org/10.1007/s10649-022-10158-0>
- Torregrosa, A., & Albarracín, L. (2025). Characterizing metacognitive processes and mathematical skills during problem solving by using a non-linear orientation base as a self-regulation tool. *Educational Studies in Mathematics*, 121, 333–364. <https://doi.org/10.1007/s10649-025-10451-8>
- Ünal, Z. E., Ala, A. M., Kartal, G., Özel, S., & Geary, D. C. (2023). Visual and symbolic representations as components of algebraic reasoning. *Journal of Numerical Cognition*, 9(2), 327–345. <https://doi.org/10.5964/jnc.11151>
- Wahab A, A., Kusuma, Y. S., Juandi, D., Turmudi, Buhaerah, & Syaiful. (2024). Understanding students' struggles in solving mathematical problems: A systematic literature review using Polya's framework. *Jurnal Pendidikan Progresif*, 14(3), 1728–1753. <https://doi.org/10.23960/jpp.v14.i3.2024118>
- Wangguway, Y., Nusantara, T., Sudirman, & Susiswo. (2025). Students' metacognitive activities in contextual mathematical problem solving. *International Journal of Evaluation and Research in Education (IJERE)*, 14(1), 229–239. <https://doi.org/10.11591/ijere.v14i1.28342>
- Wardhani, T. A. W., & Argaswari, D. P. A. D. (2022). High school students' errors in solving word problems of trigonometry based on Newman error hierarchical model. *Infinity Journal of Mathematics Education*, 11(1), 87–102. <https://doi.org/10.22460/infinity.v11i1.p87-102>
- Wigati, M., Gunawan, Akhsani, L., & Kusuma, J. W. (2023). Description of understanding mathematical concepts ability based on brain domination. *International Journal of Multidisciplinary Research and Literature*, 2(2), 242–249. <https://doi.org/10.53067/ijomral.v2i2>
- Zela-Payi, N. O., Ticona-Arapa, H. C., Cayo-Velasquez, N. E., Chambi-Condori, N., Apaza-tarqui, A., Cervantes-alagón, S. L., Nina-mamani, G., Mamani-yucra, R., Copa-yucra, N., & Millones-Chafloque, A. (2025). Neural lateralization and cognitive performance: Analyzing

hemispheric dominance in undergraduate students. *Journal of Posthumanism*, 5(6), 3917–3928. <https://doi.org/10.63332/joph.v5i6.2558>