

Interferensi Berpikir Siswa dalam Memecahkan Masalah Deret Aritmetika dan Geometri

Sigmamitha Aghni Izzananda¹, Susiswo^{2✉}, Swasono Rahardjo³

^{1, 2, 3} Pascasarjana S2 Pendidikan Matematika, FMIPA, Universitas Negeri Malang Jl. Semarang No.5, Malang, Jawa Timur, sigmamitha.aghni.2103118@students.um.ac.id

Abstract

This study aims to describe the interference in the thinking of students who experience proactive and retroactive interference in solving problems of arithmetic and geometric series. The approach used is a qualitative approach. This research was conducted in class XII MIPA-5 SMA Negeri 1 Kutorejo. Students complete a test consisting of one arithmetic series problem and one geometric series problem. Students who were selected as research subjects were students who experienced two categories of interference, namely proactive interference and retroactive interference at the same time. Data collection techniques used are observation, tests, interviews, and documentation. Then the data were analyzed using descriptive methods to obtain results that were described based on information processing theory and thinking structures. The results of this research show that the similarity between arithmetic series and geometric problems when determining difference values (b) and ratios (r) is the cause of interference. Proactive interference occurs because of student errors in determining the retrieval cue in determining the arithmetic series problem. Retroactive interference occurs because of student errors in determining the retrieval cues in determining geometric series problems. The occurrence of proactive and retroactive interference is at the same time a result of the construction of the concept of arithmetic and geometric series which is still vague.

Keywords: Arithmetic Series, Geometric Series, Thinking Interference, Problem Solving

Abstrak

Tujuan dari penelitian ini adalah mendeskripsikan interferensi berpikir siswa yang mengalami interferensi proaktif dan retroaktif dalam memecahkan masalah deret aritmetika dan geometri. Pendekatan yang digunakan adalah pendekatan kualitatif. Penelitian ini dilaksanakan di kelas XII MIPA-5 SMA Negeri 1 Kutorejo. Siswa menyelesaikan tes yang terdiri dari satu masalah deret aritmetika dan satu masalah deret geometri. Siswa yang terpilih menjadi subjek penelitian adalah siswa yang mengalami dua kategori interferensi yaitu interferensi proaktif dan interferensi retroaktif sekaligus. Teknik pengumpulan data yang digunakan yaitu observasi, tes, wawancara, dan dokumentasi. Kemudian data dianalisis menggunakan metode deskriptif untuk memperoleh hasil yang dideskripsikan berdasarkan teori pemrosesan informasi dan struktur berpikir. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penyebab terjadinya interferensi dikarenakan terdapat kemiripan antara masalah deret aritmetika dan geometri yaitu ketika siswa menentukan nilai beda (b) dan rasio (r). Interferensi proaktif terjadi ketika siswa memecahkan masalah deret geometri menggunakan konsep deret aritmetika. Dan sebaliknya, interferensi retroaktif terjadi ketika siswa memecahkan masalah aritmetika menggunakan konsep deret geometri. Interferensi proaktif dan retroaktif terjadi secara bersamaan dikarenakan konstruksi konsep deret aritmetika dan geometri yang masih samar-samar.

Kata kunci: Deret Aritmetika, Deret Geometri, Interferensi Berpikir, Pemecahan Masalah

Copyright (c) 2023 Sigmamitha Aghni Izzananda, Susiswo, Swasono Rahardjo

✉ Corresponding author: Susiswo

Email Address: susiswo.fmipa@um.ac.id (Jl. Semarang No.5, Malang, Jawa Timur)

Received 09 December 2022, Accepted 29 January 2023, Published 10 July 2023

DoI: <https://doi.org/10.31004/cendekia.v7i2.1979>

PENDAHULUAN

Matematika merupakan ilmu yang terdapat pada setiap jenjang pendidikan, mulai dari sekolah dasar hingga perguruan tinggi karena berperan penting pada segala aspek kehidupan (Bernard et al., 2019). Seperti halnya materi deret yang kerap digunakan dalam kehidupan manusia (Rambe & Afri, 2020). Contohnya yaitu bunga majemuk, pertumbuhan, peluruhan, anuitas, dan lain sebagainya. Materi deret aritmetika dan geometri merupakan materi yang diselesaikan dengan cara yang beragam

sehingga siswa memerlukan kemampuan pemecahan masalah untuk menyelesaikan masalah deret (Pirmanto et al., 2020). Salah satu tujuan dari pembelajaran matematika yaitu siswa mempunyai kemampuan pemecahan masalah (Jitendra et al., 2015). Hal ini selaras dengan lima standar proses dalam pembelajaran matematika yang ditentukan oleh *National Council of Teachers of Mathematics* yaitu mengembangkan kemampuan siswa dalam pemecahan masalah (*problem solving*), penalaran dan pembuktian (*reasoning and proof*), komunikasi (*communication*), koneksi (*connections*), dan representasi (*representation*) (Principles, 2000). Sehingga, guru perlu mengajarkan metode pemecahan masalah kepada siswa dalam pembelajaran di kelas (Santos-Trigo, 2020). Matematika identik dengan pemecahan masalah (Schoenfeld, 2014). Pemecahan masalah matematika dapat mengembangkan pola berpikir (Anderson & Neely, 1996). Hal ini dapat terjadi ketika siswa menyelesaikan soal pemecahan masalah matematika, siswa diharuskan untuk mengaplikasikan pengetahuan yang sudah tersimpan di memori siswa.

Siswa melakukan proses berpikir dalam memecahkan masalah (Santrock, 2017). Proses berpikir merupakan suatu pemrosesan informasi (Yanti, 2017). Keberhasilan seseorang dalam memecahkan suatu masalah bergantung pada aspek pemrosesan informasi manusia yaitu kapasitas memori kerja (*working memory*), pengambilan informasi pengetahuan yang relevan dengan masalah dari memori jangka panjang (*retrieval*), proses pengkodean (*encoding*), dan metakognisi. Slavin (2006) menyatakan bahwa teori pemrosesan informasi merupakan teori kognitif yang mendeskripsikan proses penyimpanan dan pemanggilan informasi dari otak. Informasi-informasi yang masuk akan diproses dan disimpan dalam tiga tahap yaitu rekaman indra (*sensory register*), memori jangka pendek (*short term memory*), dan memori jangka panjang (*long term memory*). Sebagai contoh ketika siswa dihadapkan dengan masalah deret aritmetika, siswa mengasosiasikan masalah dengan konsep yang telah dimiliki sebelumnya. Begitu pula ketika siswa dihadapkan dengan masalah deret geometri, siswa mengasosiasikan masalah dengan konsep yang telah tersimpan dalam otak sehingga proses pemanggilan informasi yang sudah tersimpan di memori jangka panjang diperlukan ketika siswa memecahkan suatu masalah (Panjaitan, 2013). Pemecahan masalah terdiri dari empat langkah penyelesaian sebagaimana dipaparkan oleh Polya (2014) yaitu memahami masalah (*understanding the problem*), merencanakan penyelesaian (*devising a plan*), menyelesaikan masalah sesuai rencana (*carrying out the plan*), melakukan pengecekan kembali (*looking back*).

Siswa menggunakan informasi yang tersimpan di memori jangka panjang untuk menyelesaikan masalah. Hal ini dilakukan dengan memanggil kembali informasi yang sudah tersimpan di memori jangka panjang. Namun, adakalanya siswa mengalami gangguan selama proses pemanggilan informasi yang disebabkan informasi yang dipanggil terhalang oleh informasi lain, fenomena ini disebut dengan interferensi (Slavin, 2006). Interferensi adalah peristiwa mengingat informasi yang disimpan dalam memori jangka panjang yang tercampur dengan informasi lain atau informasi yang digambar terhalang oleh informasi lain (Sukoriyanto et al., 2016). Sementara Subanji (2015) mengemukakan bahwa interferensi dapat terjadi apabila konstruksi konsep A dan konsep B

masih samar-samar. Kemiripan antara masalah lama dan masalah yang baru dipelajari dapat menyebabkan terjadinya interferensi (Archambeau et al., 2019).

Secara umum, interferensi dibagi menjadi dua jenis yaitu interferensi proaktif dan interferensi retroaktif (Roediger III et al., 2010). Interferensi proaktif terjadi ketika informasi lama menghalangi kemampuan mengingat informasi baru disebabkan adanya gangguan dalam mengingat antar materi. Sebagai contoh ketika seseorang mengganti pin ATM, orang tersebut gagal mengingat pin ATM yang baru karena pin ATM yang lama terasa mengganggu selama proses *recall*. Sedangkan, interferensi retroaktif terjadi ketika informasi baru menghalangi kemampuan mengingat informasi lama disebabkan adanya gangguan dalam mengingat antar materi. Sebagai contoh ketika mahasiswa setiap hari duduk di ruang kelas, mahasiswa tersebut akan sulit mengingat di mana ia duduk di kelas pada hari-hari sebelumnya. Hal tersebut terjadi dikarenakan adanya gangguan kemampuan untuk mengingat suatu kejadian ketika mirip dengan kejadian lain yang disimpan dalam memori. Siswa seharusnya dapat membedakan antara kejadian yang baru dialami dengan kejadian yang lama terjadi namun karena adanya kemiripan sehingga orang tersebut lupa mengenai kejadian tersebut yang membuat terjadinya kesalahan dalam memanggil informasi yang tersimpan dalam otak (Roediger III et al., 2010).

Interferensi terjadi pada masalah matematika yang tidak saling berprasyarat namun memiliki kemiripan (Anderson & Neely, 1996). Deret aritmetika dan deret geometri adalah salah satu materi matematika yang tidak saling berprasyarat. Lestari (2021) mengemukakan bahwa kemiripan tersebut yang menyebabkan dalam mengerjakan soal deret aritmetika dan geometri sehingga bisa dikatakan terjadinya interferensi pada siswa. Siswa mengalami interferensi proaktif ketika siswa menyelesaikan masalah deret aritmetika menggunakan penyelesaian deret geometri dengan materi yang diajarkan terlebih dahulu adalah deret aritmetika kemudian deret geometri. Hal ini terjadi akibat informasi lama yaitu deret aritmetika menghalangi kemampuan mengingat informasi baru yaitu deret geometri. Adapun, siswa mengalami interferensi retroaktif ketika siswa menyelesaikan masalah deret geometri menggunakan penyelesaian deret aritmetika dengan materi yang diajarkan terlebih dahulu adalah deret aritmetika kemudian deret geometri. Hal ini terjadi akibat informasi baru yaitu deret geometri menghalangi kemampuan mengingat informasi lama yaitu deret aritmetika. Kejadian tersebut terjadi dikarenakan adanya gangguan pada proses berpikir terutama interferensi berpikir pada siswa. Sedangkan, siswa yang mengalami iterferensi berpikir pada materi turunan dikarenakan siswa menjawab masalah turunan yang seharusnya diselesaikan dengan aturan penjumlahan, tetapi siswa tersebut menyelesaikan masalah menggunakan aturan perkalian dan sebaliknya (Bahanan, 2019). Hal ini dikarenakan adanya gangguan dalam proses pemanggilan informasi konsep turunan sehingga informasi yang dipanggil terhalang oleh informasi lainnya. Selain itu, dalam penelitian Ulfah (2019) siswa sulit mengingat perbedaan materi pindah ruas operasi perkalian/pembagian dengan pindah ruas operasi penjumlahan/pengurangan sehingga menyebabkan siswa mengalami gangguan dalam berpikir ketika menyelesaikan masalah. Gangguan ini disebut dengan interferensi.

Dari pemaparan yang dijelaskan di atas, belum ditemukan penelitian yang lebih spesifik membahas tentang interferensi berpikir dalam menyelesaikan masalah deret aritmetika dan geometri. Dengan demikian, pada penelitian ini masalah matematika yang berperan serta memiliki kemiripan konsep yang ditulis adalah materi deret aritmetika dan deret geometri. Berdasarkan paparan di atas, penting untuk dilakukan penelitian yang terkait dengan interferensi berpikir siswa dalam memecahkan masalah deret aritmetika dan deret geometri.

METODE

Penelitian ini dilaksanakan di kelas XII MIPA-5 SMA Negeri 1 Kutorejo tahun ajaran 2022/2023. Siswa yang terlibat dalam penelitian ini sebanyak 35 siswa, yang sebelumnya telah mempelajari materi deret aritmetika dan geometri saat kelas XI semester genap pada mata pelajaran matematika wajib. Metode deskriptif kualitatif dilakukan untuk mendeskripsikan interferensi berpikir yang terjadi pada siswa dalam memecahkan masalah deret aritmetika dan geometri. Subjek penelitian dipilih berdasarkan hasil pekerjaan siswa masalah deret aritmetika dan deret geometri. Data diperiksa untuk mengetahui siswa mana yang terindikasi mengalami interferensi. Penelitian ini dilakukan dengan memberikan masalah terkait deret aritmetika dan deret geometri yang dianalisis menggunakan teori pemrosesan informasi. Dari hasil pekerjaan siswa akan diperoleh pemrosesan informasi dan struktur berpikir siswa dan dilanjutkan dengan wawancara untuk mengetahui terjadinya interferensi secara menyeluruh. Pedoman wawancara yang digunakan telah divalidasi oleh ahli yaitu Dosen Pendidikan Matematika Universitas Negeri Malang. Siswa yang terpilih menjadi subjek yaitu siswa yang mengalami dua kategori interferensi berpikir sekaligus yaitu satu siswa yang mengalami interferensi proaktif dan interferensi retroaktif.

Teknik pengumpulan data yang digunakan yaitu observasi, tes masalah deret aritmetika dan geometri, wawancara, dan dokumentasi. Tes masalah deret aritmetika dan geometri digunakan untuk mengetahui terjadinya interferensi dan pemilihan subjek penelitian. Tes ini memuat dua masalah, masalah nomor satu diselesaikan menggunakan deret aritmetika dan masalah nomor dua diselesaikan menggunakan deret geometri yang telah divalidasi oleh ahli yaitu Dosen Pendidikan Matematika Universitas Negeri Malang. Berikut masalah deret aritmetika dan geometri sebagai berikut.

1. Bu Izza adalah seorang pemilik pabrik yoghurt di Malang. Salah satu bahan baku dalam pembuatan yoghurt adalah susu. Bu Izza membeli susu dari produsen susu tiap bulannya. Kebutuhan susu pabrik Bu Izza tergantung pada permintaan pasar. Pada bulan Januari tahun 2021, susu yang dibutuhkan Bu Izza sebanyak 15 liter. Pada paruh tahun pertama tahun 2020, permintaan yoghurt naik secara perlahan sehingga Bu Izza membeli susu lima liter lebih banyak tiap bulannya sampai bulan Juni. Sedangkan pada bulan Juli tahun 2021, susu yang dibutuhkan Bu Izza sebanyak 45 liter. Akan tetapi pada pertengahan tahun, bisnis yoghurt mengalami krisis karena dampak covid-19 sehingga permintaan yoghurt menurun sehingga pada paruh kedua tahun

2020, Bu Izza membeli susu tiga liter lebih sedikit tiap bulannya. Berapa total susu yang dibeli Bu Izza selama tahun 2020?

2. Pak Nanda adalah seorang pengusaha kerajinan yang memulai usahanya sejak Januari 2021. Pak Nanda menjual kerajinannya ke Amerika Serikat sehingga uang yang didapat berupa dolar. Omset per bulan yang diperoleh Pak Nanda sering berubah-ubah tergantung banyaknya kerajinan yang terjual. Pada bulan Januari tahun 2021, Pak Nanda mendapat omset 2000 dolar. Pada paruh pertama tahun 2021, omset perusahaan mengalami penurunan sebanyak setengah kali lipat tiap bulannya. Sedangkan pada bulan Juli omset perusahaan sebesar 31, 25 dolar. Pada paruh kedua tahun 2021, Pak Nanda memperbaiki teknik *marketing*-nya sehingga omset perusahaan Pak Nanda mengalami kenaikan sebanyak tiga kali lipat tiap bulannya. Berapa total omset Pak Nanda selama tahun 2021?

Untuk mendeskripsikan proses terjadinya interferensi yang dialami siswa perlu dilakukan analisis data. Data dalam penelitian ini dianalisis melalui tahapan reduksi data, penyajian data, dan pengambilan kesimpulan. Teknis analisis dilakukan dengan cara menyajikan hasil penelitian menggunakan teori pemrosesan informasi dan struktur berpikir siswa.

HASIL DAN DISKUSI

Hasil

Paparan hasil penelitian ini fokus pada interferensi proaktif dan retroaktif yang dialami siswa kelas XII pada materi deret aritmetika dan geometri. Penentuan subjek penelitian dilakukan berdasarkan hasil tes yang terdiri dari dua masalah yaitu masalah nomor 1 berkaitan dengan deret aritmetika dan masalah nomor 2 berkaitan dengan deret geometri. Dari hasil tes dilakukan identifikasi siswa yang diindikasikan mengalami interferensi kemudian dipilih satu siswa yang memenuhi dua kategori interferensi yaitu siswa yang mengalami interferensi proaktif dan interferensi retroaktif sekaligus dalam menyelesaikan kedua masalah yang diberikan. Siswa yang terpilih menjadi subjek penelitian adalah FN. Selanjutnya dilakukan wawancara terhadap FN yang bertujuan untuk menelusuri terjadinya interferensi pada FN secara mendalam dan mengklarifikasi hasil pekerjaan siswa dalam menyelesaikan masalah interferensi. Adapun indikator interferensi siswa dalam memecahkan masalah barisan dan deret sebagai berikut.

Tabel 1. Indikator Interferensi Siswa dalam Memecahkan Masalah Barisan dan Deret

Interferensi Retroaktif	Interferensi Proaktif
Siswa memecahkan masalah deret aritmetika menggunakan konsep deret geometri.	Siswa memecahkan masalah deret geometri menggunakan konsep deret aritmetika.

<p>Temuan: Siswa menentukan nilai rasio (r) yaitu $r = 5$ dan $r = 3$ yang didasarkan pada frasa “lima liter lebih banyak tiap bulannya dan susu tiga liter lebih sedikit tiap bulannya”</p>	<p>Temuan: Siswa menentukan nilai beda (b) yaitu $b = -\frac{1}{2}$ dan $b = 3$ yang didasarkan pada frasa “penurunan sebanyak setengah kali tiap bulannya dan kenaikan sebanyak tiga kali tiap bulannya”</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Indikasi Interferensi FN dalam Memecahkan Masalah Nomor 1

Pada masalah deret aritmetika soal nomor 1, FN menyelesaikannya dengan cara deret geometri. Dan sebaliknya, pada masalah deret geometri soal nomor 2, FN menyelesaikannya dengan cara deret aritmetika. Sehingga dapat dikatakan, FN mengalami interferensi proaktif dan interferensi retroaktif sekaligus. Pada masalah deret aritmetika soal nomor 1, mula-mula FN menentukan hal-hal yang diketahui dari soal yaitu nilai suku pertama (a) dan rasio (r) pada paruh pertama dan kedua tahun 2020. Kemudian, FN menghitung banyaknya susu yang dibeli Bu Izza pada bulan Januari sampai Juni tahun 2020 untuk paruh tahun pertama. Lalu, FN menghitung banyaknya susu yang dibeli Bu Izza pada bulan Juli sampai Desember tahun 2020 untuk paruh tahun kedua. Hasil pekerjaan FN dalam memecahkan masalah soal nomor 1 dapat dilihat pada Gambar 1 berikut.

① diket:

Paruh pertama	paruh kedua
$a = 15$	$a = 45$
$r = 5$	$r = 3$

ditanya: total susu yg dibeli Bu Izza tahun 2020?

Jawab:

Paruh pertama

Susu bulan Januari = ar^{n-1}
 $= 15 \cdot 5^0$
 $= 15 \cdot 1$
 $= 15$ liter

Susu bulan Februari = ar^{n-1}
 $= 15 \cdot 5^1$
 $= 15 \cdot 5$
 $= 75$ liter

Susu bulan maret = ar^{n-1}
 $= 15 \cdot 5^2$
 $= 15 \cdot 25$
 $= 375$ liter

Susu bulan april = ar^{n-1}
 $= 15 \cdot 5^3$
 $= 15 \cdot 125$
 $= 1875$ liter

Susu bulan mei = ar^{n-1}
 $= 15 \cdot 5^4$
 $= 15 \cdot 625$
 $= 9375$ liter

Susu bulan juni = ar^{n-1}
 $= 15 \cdot 5^5$
 $= 15 \cdot 3125$
 $= 46875$ liter

Paruh kedua

susu bulan Juli = ar^{n-1}
 $= 45 \cdot (3)^{0-1}$
 $= 45 \cdot (3)^0$
 $= 45 \cdot 1$
 $= 45$ liter

Susu bulan Agustus = ar^{n-1}
 $= 45 \cdot (3)^{1-1}$
 $= 45 \cdot (3)^0$
 $= 45 \cdot 1$
 $= 135$ liter

Susu bulan september = ar^{n-1}
 $= 45 \cdot (3)^{2-1}$
 $= 45 \cdot (3)^1$
 $= 45 \cdot 3$
 $= 135$ liter

Susu bulan oktober = ar^{n-1}
 $= 45 \cdot (3)^{3-1}$
 $= 45 \cdot 3^2$
 $= 45 \cdot 9$
 $= 405$ liter

Susu bulan november = ar^{n-1}
 $= 45 \cdot 3^{4-1}$
 $= 45 \cdot 3^3$
 $= 45 \cdot 27$
 $= 1215$ liter

Susu bulan Desember = ar^{n-1}
 $= 45 \cdot 3^{5-1}$
 $= 45 \cdot 3^4$
 $= 45 \cdot 81$
 $= 3645$ liter

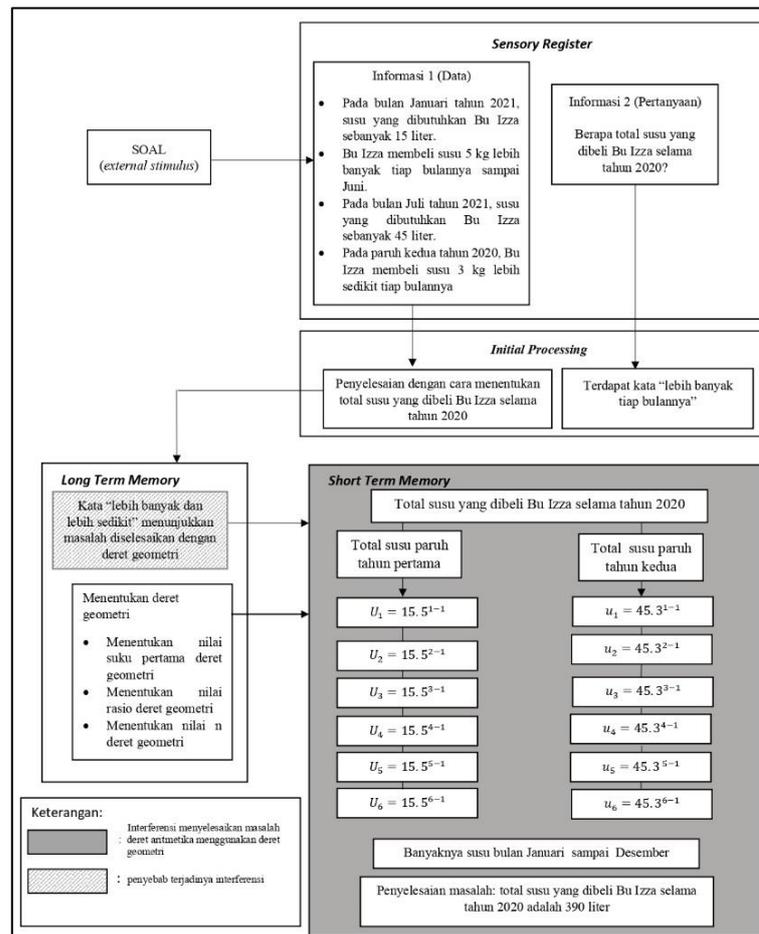
Jadi, total susu yg dibeli bu izza pada thn 2020 = susu bulan Januari + susu bulan Februari + susu bulan maret + susu bulan april + susu bulan mei + susu bulan juni + susu bulan juli + susu bulan agustus + susu bulan september + susu bulan oktober + susu bulan november + susu bulan desember = $15 + 75 + 375 + 1875 + 9375 + 46875 + 45 + 135 + 405 + 1215 + 3645 + 10935$
 $= 79.970$ liter

Gambar 1. Hasil Pekerjaan FN dalam Memecahkan Masalah Soal Nomor 1

Peneliti memeriksa proses pengerjaan soal nomor 1 yang dilakukan oleh FN secara mendalam melalui wawancara. Hasil wawancara menunjukkan bahwa informasi penting menurut FN yaitu susu yang dibutuhkan Bu Izza pada Januari 2020 sebanyak 15 liter dan pada paruh tahun pertama Bu Izza membeli susu lima liter lebih banyak setiap bulannya. Selain itu, informasi penting lainnya yaitu susu

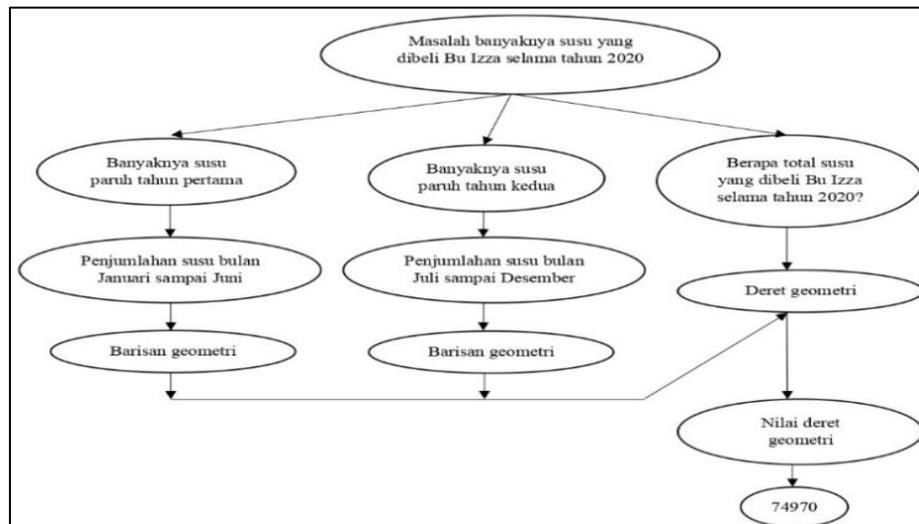
yang dibutuhkan Bu Izza pada Juli 2020 sebanyak 45 liter dan pada paruh tahun kedua Bu Izza membeli susu tiga liter lebih sedikit setiap bulannya. Menurut FN, informasi tersebut penting karena dapat membantu dalam proses penyelesaian soal. Selanjutnya, FN menjelaskan langkah awal pengerjaan yaitu dengan menentukan nilai suku pertama (a) dan rasio (r) yang diselesaikan menggunakan konsep deret geometri. Namun, FN terlihat bingung dalam menjelaskan alasan masalah diselesaikan menggunakan deret geometri. Menurutnya, masalah soal nomor 1 tidak mungkin diselesaikan menggunakan deret aritmetika karena terdapat kata “lebih banyak dan lebih sedikit” dan FN menganggap hal tersebut adalah cara penyelesaian yang salah.

Langkah selanjutnya yang dilakukan oleh FN yaitu menggunakan rumus barisan geometri ketika FN menghitung banyaknya susu yang dibeli Bu Izza bulan Januari sampai Juni tahun 2020 untuk paruh tahun pertama. Kemudian, FN menghitung banyaknya susu yang dibeli Bu Izza bulan Juli sampai Desember tahun 2020 untuk paruh tahun kedua. Hasil wawancara menunjukkan bahwa awalnya FN yakin terhadap jawabannya jika masalah nomor 1 diselesaikan menggunakan deret geometri. Namun pada percakapan terakhir, FN menunjukkan keraguan terhadap hasil pekerjaannya. Letak kebingungan FN disebabkan oleh kalimat “lima liter lebih banyak tiap bulannya dan lima liter lebih sedikit tiap bulannya”. Pemrosesan informasi yang dialami FN dalam memecahkan nomor 1 dapat dilihat pada Gambar 2 berikut.



Gambar 2. Pemrosesan Informasi FN dalam Memecahkan Masalah Nomor 1

Dalam menyelesaikan masalah deret aritmetika, FN telah memiliki skema yang berkaitan dengan dua masalah yang tidak saling berprasyarat yaitu deret aritmetika dan deret geometri. Namun skema yang digunakan untuk menyelesaikan masalah deret aritmetika justru skema untuk masalah deret geometri. Hasil pekerjaan FN pada masalah soal nomor 1 juga dapat dilihat dari struktur berpikirnya. Struktur berpikir FN dalam memecahkan masalah soal nomor 1 dapat dilihat pada Gambar 3 berikut.



Gambar 3. Struktur Berpikir FN dalam Memecahkan Masalah Nomor 1

Indikasi Interferensi FN dalam Memecahkan Masalah Nomor 2

Pada masalah deret geometri soal nomor 2, FN juga mengalami kesalahan yaitu menyelesaikan masalah deret geometri menggunakan penyelesaian deret aritmetika. Langkah pertama yang dilakukan oleh FN adalah menentukan hal-hal yang diketahui dari soal yaitu nilai suku pertama (a) dan beda (b) pada paruh pertama dan kedua tahun 2021. Kemudian, FN menghitung banyaknya omset perusahaan Pak Nanda pada bulan Januari sampai Juni tahun 2021 untuk paruh tahun pertama. Kemudian, FN menghitung banyaknya omset perusahaan Pak Nanda pada bulan Juli sampai Desember tahun 2021 untuk paruh tahun kedua. Hasil pekerjaan FN pada masalah soal nomor 2 dapat dilihat pada Gambar 4.

Peneliti memeriksa proses pengerjaan soal nomor 2 yang dilakukan oleh FN secara mendalam melalui wawancara. Hasil wawancara menunjukkan bahwa informasi penting menurut FN yaitu omset perusahaan pada Januari 2021 sebanyak 2000 dolar dan omset perusahaan pada paruh tahun pertama menurun setengah kali lipat setiap bulannya. Terdapat informasi penting lainnya yaitu omset yang diperoleh Pak Nanda pada Januari 2021 sebanyak 31,25 dolar dan omset Pak Nanda pada paruh tahun kedua naik tiga kali lipat setiap bulannya. Informasi-informasi tersebut dianggap penting karena dapat membantu dalam proses penyelesaian soal nomor 2. Langkah yang diambil FN selanjutnya yaitu menggunakan rumus barisan aritmetika untuk menghitung omset perusahaan pada bulan Januari sampai Juni tahun 2021 untuk paruh tahun pertama. Lalu, FN menghitung omset perusahaan pada bulan Juli sampai Desember tahun 2021 untuk paruh tahun kedua.

2. ditet :
 paruh pertama paruh kedua
 $a = 2000$ $a = 31,25$
 $b = -\frac{1}{2}$ $b = 3$

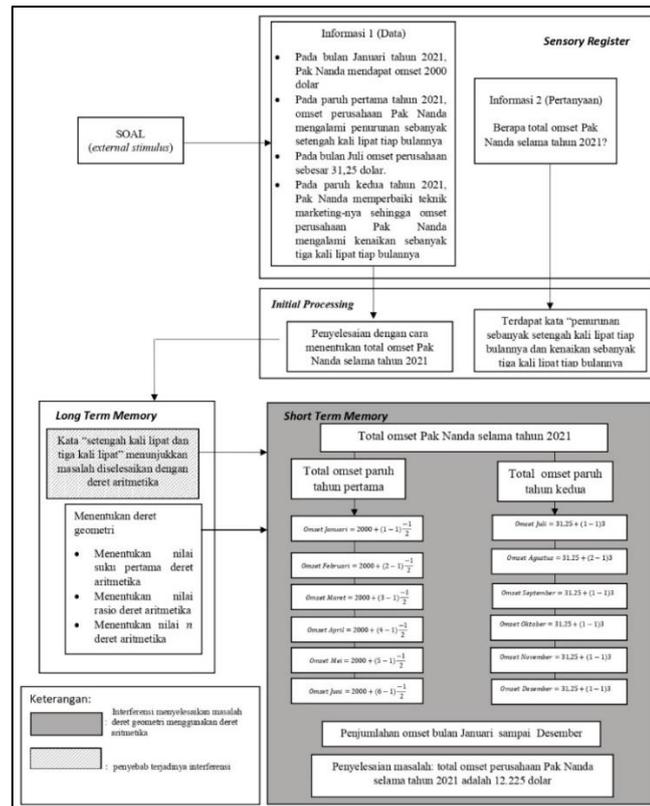
ditanya : total omset pat nanda selama tahun 2021?
 Jawab :

paruh pertama	paruh kedua
Omset Bulan Januari : $a + (n-1)b$ $= 2000 + (1-1) \cdot (-\frac{1}{2})$ $= 2000 + 0 \cdot (-\frac{1}{2})$ $= 2000 - 0$ $= 2000$ Dolar	Omset Bulan Juli : $a + (n-1)b$ $= 31,25 + (1-1) \cdot 3$ $= 31,25 + (0) \cdot 3$ $= 31,25 + 0$ $= 31,25$ Dolar
Omset Bulan Februari : $a + (n-1)b$ $= 2000 + (2-1) \cdot (-\frac{1}{2})$ $= 2000 - \frac{1}{2}$ $= 2000 - 0,5$ $= 1999,5$ Dolar	Omset Bulan Agustus : $a + (n-1)b$ $= 31,25 + (2-1) \cdot 3$ $= 31,25 + 3$ $= 34,25$ Dolar
Omset Bulan Maret : $a + (n-1)b$ $= 2000 + (3-1) \cdot (-\frac{1}{2})$ $= 2000 + (2) \cdot (-\frac{1}{2})$ $= 2000 - 1$ $= 1999$ Dolar	Omset Bulan September : $a + (n-1)b$ $= 31,25 + (3-1) \cdot 3$ $= 31,25 + 6$ $= 37,25$ Dolar
Omset Bulan April : $a + (n-1)b$ $= 2000 + (4-1) \cdot (-\frac{1}{2})$ $= 2000 + (3) \cdot (-\frac{1}{2})$ $= 2000 - \frac{3}{2}$ $= 2000 - 1,5$ $= 1998,5$ Dolar	Omset Bulan Oktober : $a + (n-1)b$ $= 31,25 + (4-1) \cdot 3$ $= 31,25 + 9$ $= 40,25$ Dolar
Omset Bulan Mei : $a + (n-1)b$ $= 2000 + (5-1) \cdot (-\frac{1}{2})$ $= 2000 + (4) \cdot (-\frac{1}{2})$ $= 2000 - 2$ $= 1998$ Dolar	Omset Bulan November : $a + (n-1)b$ $= 31,25 + (5-1) \cdot 3$ $= 31,25 + 12$ $= 43,25$ Dolar
Omset Bulan Juni : $a + (n-1)b$ $= 2000 + (6-1) \cdot (-\frac{1}{2})$ $= 2000 + (5) \cdot (-\frac{1}{2})$ $= 2000 - \frac{5}{2}$ $= 2000 - 2,5$ $= 1997,5$ Dolar	Omset Bulan Desember : $a + (n-1)b$ $= 31,25 + (6-1) \cdot 3$ $= 31,25 + 15$ $= 46,25$ Dolar

Jadi, total omset pat nanda selama tahun 2021: omset bulan Januari + omset bulan Februari + omset bulan Maret + omset bulan April + omset bulan Mei + omset bulan Juni + omset bulan Juli + omset bulan Agustus + omset bulan September + omset bulan Oktober + omset bulan November + omset bulan Desember: $2000 + 1999,5 + 1999 + 1998 + 1998,5 + 1997,5 + 31,25 + 34,25 + 37,25 + 40,25 + 43,25 + 46,25 = 12.225$ Dolar

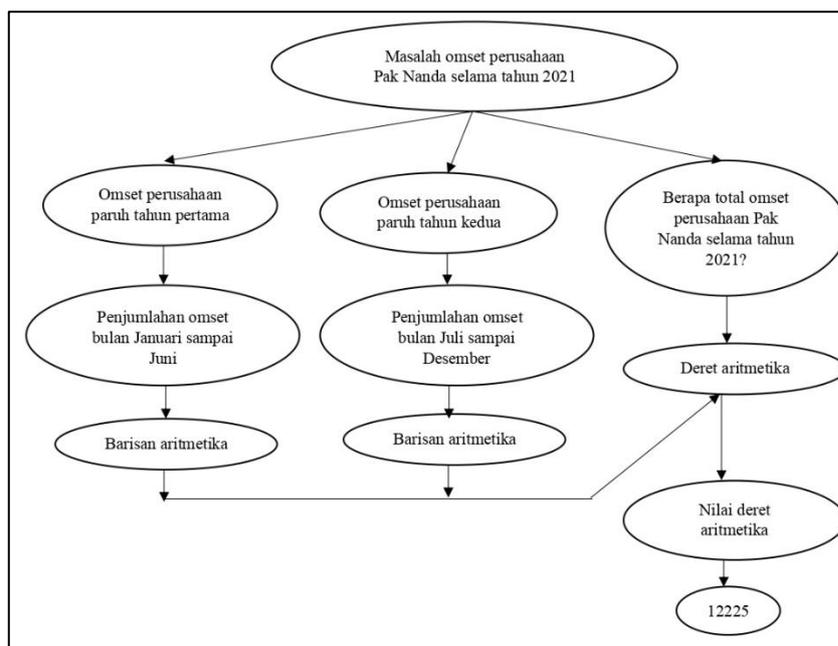
Gambar 4. Hasil Pekerjaan FN dalam Memecahkan Masalah Soal Nomor 2

Hasil wawancara menunjukkan bahwa awalnya FN yakin terhadap jawabannya jika masalah nomor 2 diselesaikan menggunakan konsep barisan dan deret aritmetika. Namun pada percakapan terakhir, FN menunjukkan keraguan terhadap hasil pekerjaannya. Letak kebingungan FN disebabkan oleh kalimat “setengah kali lipat tiap bulannya dan tiga kali lipat tiap bulannya”, FN meyakini bahwa penyelesaian masalah nomor 2 menggunakan konsep barisan dan deret aritmetika. Padahal, seharusnya penyelesaian masalah nomor 2 menggunakan konsep barisan dan deret geometri. FN menganggap jika mengandung kata “setengah kali lipat dan tiga kali lipat”, maka masalah tersebut diselesaikan menggunakan konsep barisan dan deret aritmetika. Pemrosesan informasi yang dialami FN dalam memecahkan nomor 2 dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Pemrosesan Informasi FN dalam Memecahkan Masalah Nomor 2

Dalam menyelesaikan masalah deret geometri, FN telah memiliki skema yang berkaitan dengan dua masalah yang tidak saling berprasyarat (deret aritmetika dan deret geometri). Namun skema yang digunakan untuk menyelesaikan masalah deret geometri justru skema untuk masalah deret aritmetika. Hasil pekerjaan FN pada masalah soal nomor 2 juga dapat dilihat dari struktur berpikirnya. Struktur berpikir FN dalam memecahkan masalah soal nomor 2 dapat dilihat pada Gambar 6 berikut.



Gambar 6. Struktur Berpikir FN dalam Memecahkan Masalah Nomor 2

Diskusi

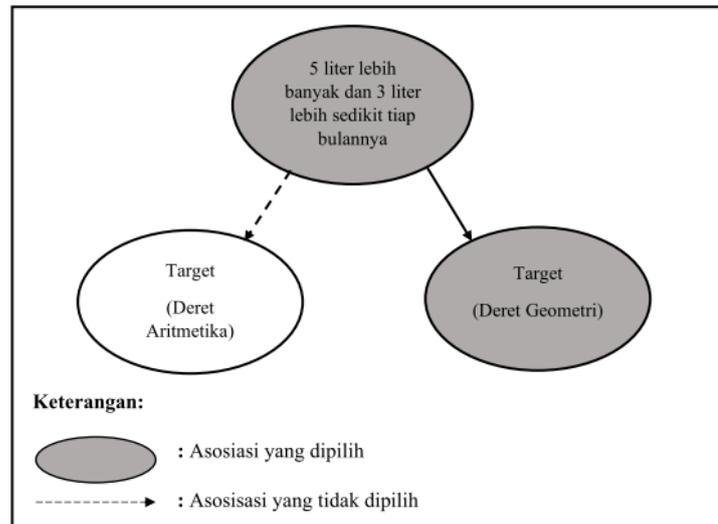
1. Terjadinya Interferensi Retroaktif pada Materi Deret Aritmetika dan Deret Geometri

Siswa dapat mengalami interferensi proaktif dan interferensi retroaktif sekaligus ketika dihadapkan masalah deret aritmetika dan deret geometri secara bersamaan. Seperti pada masalah deret aritmetika soal nomor 1, siswa menyelesaikan dengan deret geometri. Sebaliknya, pada masalah deret geometri soal nomor 2 siswa menyelesaikan dengan deret aritmetika. Dalam hal ini, siswa diindikasikan mengalami interferensi proaktif dan retroaktif sekaligus ketika memecahkan masalah deret aritmetika dan deret geometri (Archambeau et al., 2019). Sejalan yang diungkapkan oleh Lestari (2021) semakin tinggi tingkat kemiripan antar masing-masing materi, maka munculnya interferensi akan meningkat.

Siswa menyelesaikan masalah deret aritmetika menggunakan penyelesaian deret geometri dapat ditunjukkan dari hasil pekerjaan siswa pada masalah nomor 1. Siswa menggunakan kata kunci (*retrieval clue*) “lima liter lebih banyak tiap bulannya dan tiga liter lebih sedikit tiap bulannya” pada *external stimulus*. Hal ini menunjukkan bahwa asosiasi “lima liter lebih banyak tiap bulannya dan tiga liter lebih sedikit tiap bulannya” dengan cara deret geometri mengalahkan asosiasi “lima liter lebih banyak tiap bulannya dan tiga liter lebih sedikit tiap bulannya” dengan cara deret aritmetika. Deret aritmetika merupakan target, sedangkan deret geometri merupakan kompetitor. Hal tersebut terjadi dikarenakan adanya gangguan kemampuan untuk mengingat suatu item ketika mirip dengan item lain yang disimpan dalam memori (Chang & Beilock, 2016). Kemiripan tersebut yang menyebabkan kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal sehingga bisa dikatakan terjadi interferensi (Masroni & Nusantara, 2018).

Siswa seharusnya dapat membedakan antar deret aritmetika dan geometri namun karena adanya kemiripan sehingga siswa lupa mengenai konsep deret aritmetika dan geometri yang membuat

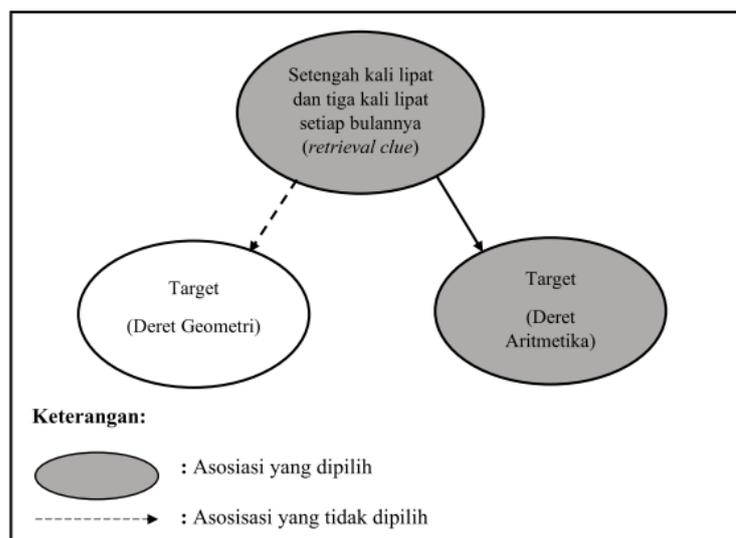
terjadinya kesalahan dalam memanggil informasi yang tersimpan dalam otak (Roediger III et al., 2010). Hal ini terjadi karena subjek diajarkan materi deret aritmetika terlebih dahulu kemudian deret geometri sehingga dapat dikatakan bahwa subjek mengalami interferensi retroaktif karena pengetahuan yang baru mempengaruhi pengetahuan yang lama. Gambaran asosiasi yang terjadi pada siswa ketika pengambilan keputusan menggunakan penyelesaian deret geometri pada masalah nomor 1 ditunjukkan pada Gambar 7 berikut.



Gambar 7. Asosiasi Pengambilan Keputusan Masalah Nomor 1 Menggunakan Deret Geometri
(Diadaptasi dari Anderson Dan Neely, 1996)

2. Terjadinya Interferensi Proaktif pada Materi Deret Aritmetika dan Deret Geometri

Siswa menyelesaikan masalah deret geometri menggunakan deret aritmetika dapat ditunjukkan dari hasil pekerjaan siswa pada masalah nomor 2. Siswa menggunakan kata kunci (*retrieval clue*) "penurunan sebanyak setengah kali tiap bulannya dan kenaikan sebanyak tiga kali tiap bulannya" pada *external stimulus*. Hal ini menunjukkan bahwa asosiasi kata "penurunan sebanyak setengah kali lipat tiap bulannya dan kenaikan sebanyak tiga kali lipat tiap bulannya" dengan cara deret aritmetika mengalahkan asosiasi kata "penurunan sebanyak setengah kali lipat tiap bulannya dan kenaikan sebanyak tiga kali lipat tiap bulannya" dengan cara deret geometri. Deret aritmetika merupakan target, sedangkan deret geometri merupakan kompetitor. Hal tersebut terjadi dikarenakan adanya gangguan kemampuan untuk mengingat suatu item ketika mirip dengan item lain yang disimpan dalam memori (Chang & Beilock, 2016). Hal ini terjadi karena siswa diajarkan materi deret aritmetika terlebih dahulu kemudian deret geometri sehingga dapat dikatakan bahwa subjek mengalami interferensi proaktif karena pengetahuan yang lama mempengaruhi pengetahuan yang baru. Gambaran asosiasi yang terjadi pada siswa ketika pengambilan keputusan menggunakan penyelesaian deret aritmetika pada masalah nomor 2 ditunjukkan pada Gambar 8 berikut.



Gambar 8. Asosiasi Pengambilan Keputusan Masalah Nomor 2 Menggunakan Deret Aritmetika (Diadaptasi dari Anderson Dan Neely, 1996)

Siswa yang diindikasikan mengalami interferensi proaktif dan interferensi retroaktif sekaligus ini dapat disebabkan apabila konstruksi konsep A dan konstruksi konsep B keduanya masih samar-samar (Subanji, 2015). Oleh karena itu saat dihadapkan masalah deret aritmetika dan geometri secara bersamaan, siswa dapat mengalami gangguan dalam penarikan informasi pada sistem memori memori jangka pendek.

Kesalahan pengambilan keputusan yang dilakukan siswa pada masalah nomor 1 dan 2 disebabkan oleh pengambilan isyarat (*retrieval clue*). Pada masalah deret aritmetika nomor 1, siswa mengambil isyarat "lima liter lebih banyak tiap bulannya dan tiga liter lebih sedikit tiap bulannya" sebagai pengambilan keputusan masalah diselesaikan menggunakan deret geometri. Pada masalah deret geometri nomor 2, siswa mengambil isyarat kata "setengah kali lipat tiap bulannya dan tiga kali lipat tiap bulannya" sebagai pengambilan keputusan masalah diselesaikan menggunakan deret aritmetika. Gangguan memori mengenai penentuan penyelesaian deret aritmetika dipengaruhi oleh memori deret geometri. Gangguan tersebut terlihat ketika mereduksi informasi pertanyaan berupa kata "lima liter lebih banyak tiap bulannya dan tiga liter lebih sedikit tiap bulannya" siswa memproses informasi tersebut merupakan petunjuk bahwa masalah diselesaikan menggunakan deret geometri. Padahal seharusnya informasi pertanyaan tersebut merupakan petunjuk masalah diselesaikan menggunakan deret aritmetika. Kemudian gangguan memori mengenai penentuan penyelesaian deret geometri dipengaruhi oleh memori deret aritmetika.

Gangguan terlihat ketika mereduksi informasi pertanyaan berupa kata "setengah kali lipat tiap bulannya dan tiga kali lipat tiap bulannya", siswa memproses informasi tersebut merupakan petunjuk bahwa masalah diselesaikan menggunakan deret aritmetika. Padahal seharusnya informasi pertanyaan tersebut merupakan petunjuk masalah diselesaikan menggunakan deret geometri. Jadi, dalam hal ini siswa benar-benar mengalami interferensi proaktif dan interferensi retroaktif sekaligus ketika

diberikan masalah deret aritmetika dan deret geometri secara bersamaan. Sejalan dengan pertanyaan Anderson & Neely (1996) bahwa interferensi retroaktif (pembelajaran baru mengganggu pembelajaran lama) kontras dengan interferensi proaktif (pembelajaran lama mengganggu pembelajaran baru).

KESIMPULAN

Kemiripan antara masalah deret aritmetika dan geometri pada saat menentukan nilai beda (b) dan rasio (r) untuk memecahkan masalah deret aritmetika dan geometri menjadi penyebab terjadinya interferensi. Interferensi retroaktif terjadi karena adanya kesalahan siswa dalam menentukan nilai beda (b) menggunakan konsep rasio (r) ketika menyelesaikan masalah deret aritmetika. Interferensi proaktif terjadi karena adanya kesalahan siswa dalam menentukan nilai rasio (r) menggunakan konsep beda (b) ketika menyelesaikan masalah deret geometri. Siswa yang mengalami interferensi retroaktif yaitu ketika siswa menyelesaikan masalah deret aritmetika menggunakan konsep deret geometri. Sedangkan, siswa yang mengalami interferensi proaktif, yaitu ketika siswa menyelesaikan masalah deret geometri menggunakan konsep deret aritmetika.

REFERENSI

- Anderson, M. C., & Neely, J. H. (1996). Interference and inhibition in memory retrieval. In *Memory* (pp. 237–313). Elsevier.
- Archambeau, K., De Visscher, A., Noël, M. P., & Gevers, W. (2019). Impact of ageing on problem size and proactive interference in arithmetic facts solving. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 72(3), 446–456. <https://doi.org/10.1177/1747021818759262>
- Bahanan, Z. (2019). Interferensi Berpikir Siswa pada Materi Turunan. *SENANDIKA 2019*.
- Bernard, M., Akbar, P., Ansori, A., & Filiestianto, G. (2019). Improve the ability of understanding mathematics and confidence of elementary school students with a contextual approach using VBA learning media for Microsoft Excel. *Journal of Physics: Conference Series*, 1318(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1318/1/012035>
- Chang, H., & Beilock, S. L. (2016). The math anxiety-math performance link and its relation to individual and environmental factors: A review of current behavioral and psychophysiological research. *Current Opinion in Behavioral Sciences*, 10, 33–38.
- Jitendra, A. K., Petersen-Brown, S., Lein, A. E., Zaslowsky, A. F., Kunkel, A. K., Jung, P. G., & Egan, A. M. (2015). Teaching Mathematical Word Problem Solving: The Quality of Evidence for Strategy Instruction Priming the Problem Structure. *Journal of Learning Disabilities*, 48(1), 51–72. <https://doi.org/10.1177/0022219413487408>
- Lestari, A. P. L. (2021). *Interferensi berpikir siswa dalam memecahkan masalah kpk dan fpb/Ana Puji Lestari*. Universitas Negeri Malang.
- Masroni, A., & Nusantara, T. (2018). Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menggunakan Aturan

- Perkalian Dan Aturan Penjumlahan. *Seminar Nasional Pendidikan ...*, 2011, 18–24.
<http://www.seminar.uad.ac.id/index.php/sendikmad/article/view/7>
- Panjaitan, B. (2013). Proses Kognitif Siswa. *Jurnal Ilmu Pendidikan*, 19(1), 17–25.
<http://journal.um.ac.id/index.php/jip/article/view/3751>
- Pirmanto, Y., Farid Anwar, M., & Bernard, M. (2020). Analisis Kesulitan Siswa SMA dalam Menyelesaikan Soal Pemecahan Masalah pada Materi Barisan dan Deret dengan Langkah-langkah Menurut Polya. *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 3(4), 371–384.
<https://doi.org/10.22460/jpmi.v3i4.371-384>
- Pólya, G., & Conway, J. H. (2014). *How to solve it: A new aspect of mathematical method*. Princeton University Press Princeton.
- Principles, N. (2000). *standards for school mathematics*. Reston, VA: The National Council of Teachers of Mathematics. Inc.
- Rambe, A. Y. F., & Afri, L. D. (2020). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Materi Barisan Dan Deret. *AXIOM: Jurnal Pendidikan Dan Matematika*, 9(2), 175. <https://doi.org/10.30821/axiom.v9i2.8069>
- Roediger III, H. L., Weinstein, Y., & Agarwal, P. K. (2010). Forgetting: preliminary considerations. In *Forgetting* (pp. 15–36). Psychology Press.
- Santos-Trigo, M. (2020). Problem-solving in mathematics education. *Encyclopedia of Mathematics Education*, 686–693.
- Santrock, J. W. (2017). *Educational psychology*. McGraw-Hill Education.
- Schoenfeld, A. H. (2014). *Mathematical problem solving*. Elsevier.
- Slavin, R. E. (2006). *Educational psychology theory and practice* Eight edition. USA: Library of Congress Cataloging in Publication Data.
- Subanji. (2015). Teori Kesalahan Konstruksi Konsep dan Pemecahan Masalah Matematika. *Universitas Negeri Malang, October*, 140.
- Sukoriyanto, S., Nusantara, T., Subanji, S., & Chandra, T. D. (2016). Students' Errors in Solving the Permutation and Combination Problems Based on Problem Solving Steps of Polya. *International Education Studies*, 9(2), 11. <https://doi.org/10.5539/ies.v9n2p11>
- Ulfah, M. (2019). Interferensi Berpikir Siswa pada Aksioma Penambahan Operasi Penjumlahan/Pengurangan dengan Perkalian/Pembagian. *SENANDIKA 2019*.
- Yanti, W. (2017). *Interferensi berpikir siswa SMA pada materi permutasi dan kombinasi*. Universitas Negeri Malang.