

Keluwesan Memberikan Ide dalam Berpikir Kreatif Melalui Proses Matematisasi untuk Memecahkan Masalah Matematis

Gita Ayu Nengsih¹, & Syamsuri^{2*}

^{1, 2}Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Serang, Indonesia

INFO ARTICLES

Article History:

Received: 26-05-2022
Revised: 30-06-2022
Approved: 30-06-2022
Publish Online: 30-06-2022

Key Words:

Flexibility; Creative Thinking; Mathematization Process; Problem Solving;



This article is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.

Abstract: *This study aims to describe the flexibility of giving ideas in creative thinking through the mathematization process to solve mathematical problems. The type of research used is descriptive qualitative. This study involved 32 students of class XI MIPA who had received the material for sequences and series. The instruments used are tests and interviews. There are three stages of data analysis in this study, namely: (1) data reduction, (2) data presentation, and (3) drawing conclusions. The results showed that there were 3 different groups of students. The first flexibility group can go through all horizontal mathematizing processes and through all vertikal mathematization processes, and are able to solve problems in 2 different ways. Furthermore, the second flexibility group was able to pass all horizontal mathematizing processes and all vertikal mathematization processes, but was only able to solve problems using 1 method. Meanwhile, the third flexibility group was only able to express the relationship between the problem language and mathematical symbols.*

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan keluwesan memberikan ide dalam berpikir kreatif melalui proses matematisasi untuk memecahkan masalah matematis. Jenis penelitian yang digunakan adalah deskriptif kualitatif. Penelitian ini melibatkan 32 siswa kelas XI MIPA yang telah mendapatkan materi barisan dan deret. Instrumen yang digunakan adalah tes dan wawancara. Analisis data pada penelitian ini ada tiga tahap yaitu: (1) reduksi data, (2) penyajian data, dan (3) penarikan kesimpulan. Hasil penelitian menunjukkan terdapat 3 kelompok siswa yang berbeda. Kelompok *flexibility* yang pertama dapat melewati semua proses matematisasi horizontal dan melewati semua proses matematisasi vertikal, serta mampu menyelesaikan masalah dengan 2 cara yang berbeda. Selanjutnya, kelompok *flexibility* yang kedua mampu melewati semua proses matematisasi horizontal dan melewati semua proses matematisasi vertikal, namun hanya mampu menyelesaikan masalah dengan menggunakan 1 cara. Sedangkan kelompok *flexibility* yang ketiga hanya mampu mengungkapkan hubungan antara bahasa masalah dengan simbol matematika.

Correspondence Address: FKIP Untirta Jalan Ciwaru Raya No. 25 Kota Serang, Indonesia, Kode Pos 42117; e-mail: syamsuri@untirta.ac.id

How to Cite (APA 6th Style): Nengsih, G.A., & Syamsuri, S. (2022). Keluwesan Memberikan Ide dalam Berpikir Kreatif Melalui Proses Matematisasi Untuk Memecahkan Masalah Matematis. *JKPM (Jurnal Kajian Pendidikan Matematika)*, 7(2): 219-234. <http://dx.doi.org/10.30998/jkpm.v7i2.13033>

Copyright: 2022 Gita Ayu Nengsih, Syamsuri Syamsuri

Competing Interests Disclosures: The authors declare that they have no significant competing financial, professional or personal interests that might have influenced the performance or presentation of the work described in this manuscript.

PENDAHULUAN

Matematika adalah pengetahuan yang sistematis karena konsep-konsep dalam matematika tersusun secara hierarkis, sistematis, terstruktur, dan logis dimulai dari konsep yang sederhana ke konsep yang paling kompleks (Winarso, 2014; Febriyanto, *et. al.*, 2018; Isrokatun, *et. al.*, 2020; Rismawati & Hutagaol, 2018). Matematika merupakan ilmu yang bersifat menyeluruh dan berperan penting di berbagai bidang studi sehingga matematika menjadi salah satu bidang studi yang banyak bermanfaat di kehidupan sehari-hari (D. Rahmawati, 2020). Matematika artinya bahasa simbol karena matematika terdiri berasal simbol-simbol yang memiliki arti yang luas (Ruseffendi, 2010). Matematika merupakan bidang ilmu yang berkaitan erat dalam kehidupan sehari-hari (Shofwah, *et. al.*, 2020). Konsep-konsep pada matematika diterapkan pada bentuk simbol yang sederhana dan mudah dipahami oleh semua orang. Namun pada kenyataannya tidak demikian, simbol dalam matematika oleh sebagian siswa hanya dimaknai sebatas hafalan saja, tidak dimaknai simbol tersebut mewakili konsep apa. Akibatnya, dalam konteks yang sama, tetapi dengan huruf yang berbeda, siswa pada tingkatan mahasiswa pun masih mengalami kebingungan (Mulyatna & Kusumaningtyas, 2017).

Pembelajaran matematika memiliki tujuan yang mengalami transformasi, yaitu tidak lagi mengutamakan pada aspek kemampuan kognitif saja, melainkan peserta didik dituntut untuk dapat memecahkan masalah matematika agar peserta didik dapat berpikir secara sistematis, logis, dan kritis dalam memecahkan masalah yang terjadi dalam hidupnya (T. Rahmawati, *et. al.*, 2019; Mulyani, 2020; D. Rahmawati, 2020). Pemecahan masalah ialah suatu kegiatan mental ataupun kognitif yang kompleks dan diikuti beberapa proses penggabungan konsep ataupun ketentuan matematis yang sudah dimiliki sebelumnya (Nuramalina, *et. al.*, 2020). Sedangkan kemampuan pemecahan masalah merupakan kemampuan dalam memecahkan masalah, khususnya masalah yang sifatnya abstrak dan non-rutin (Zamakhshari & Rahayu, 2020). Pemecahan masalah merupakan jantung dalam pembelajaran matematika, karena semua aktivitas berpikir kreatif matematika dituntut menggunakan pemecahan masalah (Safi'i & Bharata, 2021). Kemampuan pemecahan masalah merupakan proses berpikir kreatif dan kritis menggunakan kemampuan dan pengetahuannya dalam memahami masalah (Utomo, *et. al.*, 2021). Fokus pembelajaran matematika di Indonesia adalah mengembangkan kompetensi berbasis masalah non-rutin, terbuka, dan masalah dunia nyata (Minarni, *et. al.*, 2016; Cai & Ding, 2017; Chong, *et. al.*, 2018; Maulana & Yuniawati, 2018) Aspek terpenting dari kemampuan pemecahan masalah juga tidak hanya membutuhkan penguasaan faktual dan prosedural yang relevan dengan masalah tetapi juga kreativitas yang tinggi dengan memperhatikan masalah dari berbagai sudut pandang (Cropley & Cropley, 2009). Berpikir kreatif atau kreativitas acapkali dibedakan maknanya. Berpikir kreatif perlu diarahkan pada setiap siswa untuk mendapatkan ide-ide baru agar mereka merasa percaya diri dalam memanfaatkan kemampuannya (Mualifah, *et. al.*, 2020). Kemampuan berpikir kreatif matematis merupakan sesuatu yang wajib dimiliki seseorang dalam mengembangkan pemikiran atau strategi dalam mencari jawaban sebagai upaya memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari (Faelasofi, 2017). Kemampuan berpikir kreatif dalam pembelajaran matematika merupakan bagian penting yang harus dimiliki siswa dengan mempertimbangkan pemikiran-pemikiran baru yang diperoleh dengan pemikiran terbuka dalam memecahkan masalah matematika (Puspitasari, *et. al.*, 2018).

Seiring perkembangan zaman, kemampuan berpikir kreatif menjadi salah satu kemampuan yang memiliki kedudukan penting dalam dunia pendidikan, karena kemampuan berpikir kreatif akan membuat manusia menjadi terbuka, fleksibel, dan mudah dalam menyelesaikan suatu permasalahan dengan menyesuaikan berbagai macam situasi (Torrance, 1972). Namun pada kenyataannya di lapangan, kemampuan berpikir kreatif siswa dalam pembelajaran matematika masih tergolong rendah. Sebagaimana hasil peringkat kreativitas Indonesia dalam *Creativity and Prosperity: Global Creativity Index* pada tahun 2015 yang dipublikasikan oleh *Martin Prosperity Institute* (MPI) yang

menunjukkan bahwa penilaian kreativitas yang meliputi aspek teknologi, bakat, dan toleransi Indonesia berada pada peringkat 115 dari 139 negara dengan indeks kreativitas jauh dibawah rata-rata dengan negara lain yaitu sebesar 0,202. Materi barisan dan deret merupakan salah satu materi matematika wajib yang dipelajari di kelas XI tingkat SMA. Untuk menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan materi ini membutuhkan kreativitas dalam menentukan beragam penyelesaian, sehingga banyak siswa yang merasa kesulitan (Wulandari & Setiawan, 2021).

Tiga dari empat indikator yang mencerminkan kreativitas seseorang adalah kelancaran, keluwesan, dan orisinalitas (Siswono, 2010). Penelitian ini berfokus pada indikator *flexibility* (keluwesan). Keluwesan dalam berpikir tercermin dari kemungkinan hasil ide yang berbeda dan kemampuan untuk mengubah cara atau pendekatan pemecahan masalah dengan tepat. Salah satu kunci keberhasilan dalam pemecahan masalah adalah mewakili masalahnya dengan benar (Chamberlin, 2010). Misalnya merepresentasikan semua ide matematika yang terkait dengan masalah secara ringkas dapat lebih menyederhanakan proses, operasi, dan penemuan solusi. Langkah-langkah ini dapat direpresentasikan dalam model, skema, dan simbol. Dalam pandangan matematis realistik, proses penyampaian ide dalam model, skema, dan simbolisasi disebut proses matematisasi. Berdasarkan apa yang telah dipaparkan diatas akan dipaparkan pada hasil penelitian “Keluwesan Memberikan Ide dalam Berpikir Kreatif Melalui Proses Matematisasi untuk Memecahkan Masalah Matematis”. Tujuan dalam penelitian ini yaitu mendeskripsikan keluwesan memberikan ide dalam berpikir kreatif melalui proses matematisasi untuk memecahkan masalah matematis dan juga memberikan manfaat terhadap perbaikan pembelajaran di masa yang akan datang.

METODE

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian kualitatif dengan pendekatan deskriptif. Penelitian kualitatif merupakan tahapan penelitian yang menghasilkan data deskriptif berbentuk tulisan berupa uraian kata-kata atau dari lisan seseorang dan situasi yang diamati (Moleong, 2021). Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan kemampuan berpikir kreatif siswa yang berfokus pada indikator keluwesan (*flexibility*) dalam menyelesaikan masalah kontekstual materi barisan dan deret melalui proses matematisasi horizontal dan vertikal. Subjek yang diambil dalam penelitian ini melibatkan 32 siswa kelas XI di SMA Negeri 6 Kota Serang yang telah mendapatkan materi barisan dan deret. Subjek yang dipilih menggunakan teknik *purposive sampling*. *Purposive sampling* adalah teknik pengambilan subjek sumber data dengan pertimbangan dan tujuan tertentu (Sugiyono, 2018). Subjek yang diambil yaitu beberapa siswa kelas XI MIPA dan siswa tersebut diwawancarai satu per satu untuk mengetahui lebih dalam kemampuan berpikir kreatifnya melalui proses matematisasi.

Prosedur penelitian yang akan dilakukan dalam penelitian ini melalui tiga tahap diantaranya: (1) tahap persiapan, (2) tahap pelaksanaan, dan (3) tahap analisis data. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah instrumen tes dan non tes. Instrumen tes yaitu tes tertulis berbentuk uraian sebanyak 3 butir soal materi barisan dan deret dan instrumen non tes yaitu pedoman wawancara sebagai penguat hasil penelitian.

Analisis data pada penelitian ini ada tiga tahap yaitu: (1) reduksi data, (2) penyajian data, dan (3) penarikan kesimpulan. Teknik analisis data dibagi menjadi dua bagian yaitu analisis data hasil tes tertulis dan analisis data hasil wawancara. Data hasil tes tulis dianalisis berdasarkan indikator *flexibility* (keluwesan) dalam proses matematisasi horizontal dan vertikal, kemudian data yang telah dianalisis disajikan secara deskriptif. Pada Gambar 1., disajikan instrumen soal yang digunakan dalam penelitian.

Pak Hendra mempunyai uang sebanyak Rp 1.250.000,00. Dia akan membagikan sejumlah uang kepada 6 orang anaknya dengan anak paling muda mendapatkan lebih kecil daripada anak tertua. Jika anak pertama mendapatkan uang sejumlah Rp 230.000,00, dan anak ketiga mendapatkan uang sejumlah Rp. 170.000,00, maka tentukan:

- Jumlah uang yang diterima oleh anak kedua
- Sisa uang pak Hendra setelah dibagikan ke-6 anaknya
- Jika pak Hendra memiliki 8 orang anak, berapakah jumlah uang yang diterima anak kedelapan?

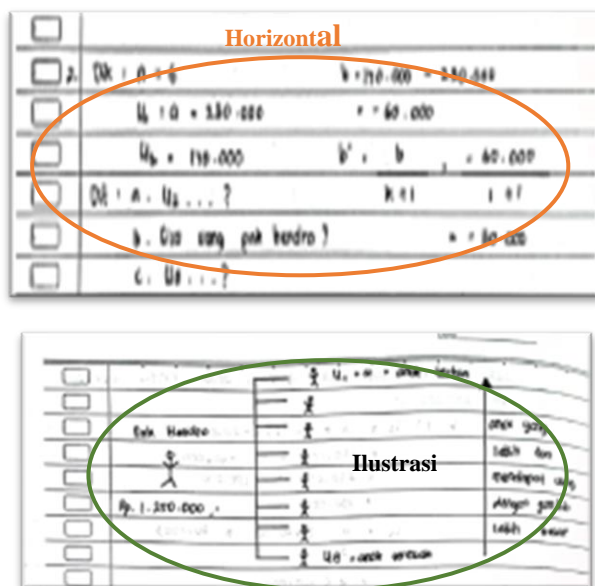
Gambar 1. Instrumen Soal

HASIL

Data diperoleh dari hasil tes dan wawancara yaitu tes tulis untuk mengetahui kemampuan berpikir kreatif siswa berdasarkan indikator *flexibility* (keluwesan). Siswa yang dijadikan subjek penelitian adalah siswa yang telah memenuhi syarat untuk dilakukan wawancara. Subjek penelitian terdiri atas 32 siswa kelas XI MIPA yang telah mendapatkan materi barisan dan deret dan dilihat berdasarkan indikator *flexibility* dari hasil tes dan wawancara. Dari 32 siswa tersebut terbentuk 3 kelompok dimana kelompok pertama terdiri atas 8 subjek, kelompok kedua terdiri atas 14 subjek, dan kelompok ketiga terdiri atas 10 subjek.

Berdasarkan hasil analisis, ketiga kelompok siswa tersebut berbeda dimana kelompok pertama merupakan kelompok siswa yang dapat melewati semua proses matematisasi horizontal dan vertikal serta mampu menyelesaikan masalah dengan 2 cara yang berbeda, kelompok kedua merupakan kelompok siswa yang dapat melewati proses matematisasi horizontal dan vertikal namun hanya menggunakan satu cara dalam penyelesaian masalah, sedangkan kelompok ketiga merupakan kelompok siswa yang hanya mengungkapkan hubungan antara bahasa masalah dengan simbol matematika. Dari masing-masing kelompok tersebut akan ditranskrip 1 subjek yang mewakili kelompok tersebut diantaranya S1, S2, dan S3.

Paparan Subjek S1



Gambar 2. Jawaban matematisasi horizontal S1

Berdasarkan pada Gambar 2., matematisasi horizontal yang dilakukan S1 terlihat pada jawaban tertulis yaitu membuat ilustrasi berupa gambar yang ditandai dengan bulatan berwarna hijau. Gambar tersebut berupa anak panah ke atas karena untuk menunjukkan bahwa anak yang lebih tua akan mendapat uang dengan jumlah lebih besar dari anak kedua, ketiga sampai anak keenam. Hal ini S1 lakukan untuk mempermudah dalam memahami maksud soal. S1 mampu menemukan hubungan antara bahasa masalah dengan simbol dan bahasa formal matematika yang ditandai dengan bulatan berwarna oren pada jawaban tertulis yang berisikan hal yang diketahui dan ditanyakan pada soal. Hal ini dikonfirmasi pada saat wawancara yaitu:

P : "Untuk soal nomor 2, apa yang diketahui dan ditanyakan dari soal tersebut?"

S1 : "Jumlah uang pak Hendra, terus jumlah 6 orang anaknya dimana yang paling muda itu, emm..dapat lebih kecil daripada yang lebih tua, terus anak pertama mendapatkan uang sejumlah 230.000, lalu anak ketiga mendapatkan uang sejumlah 170.000. Selanjutnya untuk yang ditanyakan bagian a yaitu jumlah yang diterima oleh anak kedua, bagian b yaitu sisa uang pak Hendra setelah dibagikan ke-6 anaknya, dan bagian c uang yang diterima jika pak Hendra memiliki 8 orang anak"

P : "Disini apakah kamu menggunakan rumus yang telah dipelajari untuk mencari beda?"

S1 : "Iya kak pakai rumus mencari beda"

P : "Rencananya konsep apa yang kamu gunakan dalam menyelesaikan masalah ini?"

S1 : "Menggunakan rumus barisan aritmatika kak karena yang ditanyakan uang yang diterima anak kedua bukan jumlahnya"

Berdasarkan hasil tes dan wawancara, terlihat bahwa subjek S1 mampu melewati semua proses matematisasi horizontal. S1 mampu mencari hubungan antara bahasa masalah dengan simbol dan bahasa formal matematika dengan menyebutkan apa yang diketahui dan ditanyakan secara lengkap dan benar. Subjek S1 dapat mengidentifikasi konsep matematika yang relevan dengan masalah dunia nyata yaitu menggunakan konsep barisan aritmatika dan mampu merepresentasikan masalah dengan membuat skema atau ilustrasi dalam bentuk gambar untuk menjelaskan apa yang subjek pahami dari hasil membaca soal. S1 mampu menemukan keteraturan, hubungan, dan pola yang berkaitan dengan masalah kontekstual yang dikonfirmasi saat wawancara dengan menggunakan rumus barisan aritmatika. S1 dapat menyelesaikan soal tersebut dengan menggunakan dua cara yang berbeda.

Jawab : a . 1) $U_n = a + (n - 1)b$
 $U_2 = 230.000 + 1 (-30.000)$
 $= 230.000 - 30.000$
 $= 200.000$
 Proses mtk
 formal
 U_1 U_2 U_3
 230.000 200.000 170.000
 -30.000 -30.000
 Hasil akhir
 Jadi, Jumlah uang yang diterima anak kedua adalah
 Rp. 200.000

Gambar 3. Jawaban matematisasi vertikal S1 pada bagian a

Berdasarkan pada Gambar 3., proses matematisasi vertikal yang dilakukan S1 telah terlihat pada jawaban tertulis yaitu kegiatan yang menggunakan notasi matematika formal yang ditandai dengan bulatan berwarna coklat. Karena yang dicari adalah suku kedua, maka subjek menuliskan U_2 , lalu subjek juga telah melakukan penyesuaian dan pengembangan model matematika dengan mensubstitusi a atau suku pertama yang diketahui yaitu 230.000 ditambah dengan $n - 1$, karena n -nya adalah 2-1 hasilnya 1 dikalikan dengan selisihnya -30.000 , sehingga $230.000 - 30.000$ maka subjek S1 memperoleh hasilnya yaitu 200.000. Selanjutnya terlihat bahwa subjek S1 mampu menyelesaikan masalah dengan cara kedua. Pada cara kedua ini, subjek S1 membuat pola membentuk barisan aritmatika, karena selisihnya sudah diketahui, maka subjek S1 hanya melakukan operasi pengurangan saja. Hal ini dikonfirmasi pada saat wawancara yaitu:

P : “Bagaimana cara menyelesaikan soal tersebut dengan menggunakan rumus barisan aritmatika tadi untuk soal bagian a?”

S1 : “Yang pertama ini menggunakan rumus barisan aritmatika yaitu $U_n = a + (n - 1)b$, lalu tinggal disubstitusi dengan selisih (beda) yang sebelumnya telah dicari hingga hasilnya adalah 200.000. Jadi jumlah uang yang diterima anak kedua adalah 200.000”

P : “Apakah masalah ini dapat diselesaikan dengan cara lain? Jika ada bagaimana cara lain dalam menyelesaikan masalah ini?”

S1 : “Bisa kak. Untuk soal bagian a ini karena beda/selisihnya -30.000 jadi bisa terlihat polanya dimana U_1 adalah 230.000, maka U_2 -nya adalah 200.000 tinggal dikurangi selisihnya kak”

Berdasarkan hasil tes dan wawancara, terlihat bahwa subjek S1 mampu menyelesaikan masalah menggunakan konsep barisan aritmatika dengan rumus U_n . Subjek S1 dapat menggunakan simbol matematika seperti U_1, U_2 , dan U_3 , melakukan proses matematika formal dalam bentuk operasi pengurangan untuk suku pertama dikurangi dengan selisihnya, menyelesaikan masalah dengan menggunakan algoritma yang tepat, S1 juga dapat melakukan penyesuaian dan pengembangan model matematika melalui proses substitusi dari nilai yang diketahui serta membuat argumentasi matematis yaitu dengan menunjukkan hasil akhir sebagai jawaban akhir dari masalah yang diberikan serta memberikan kesimpulan dari apa yang ditanyakan pada soal nomor 2a. Subjek S1 mampu menyelesaikan soal tersebut dengan menggunakan dua cara yang berbeda.

$$b) U_6 = a + (b-1)(-30.000)$$

$$= 230.000 + 5(-30.000)$$

$$= 230.000 - 150.000$$

$$= 80.000$$

$$S_6 = \frac{6}{2}(230.000 + 80.000)$$

$$= 3(310.000)$$

$$= 930.000$$

$$1.250.000 - 930.000 = 320.000$$

$$2) U_1 + U_2 + \dots + U_3 + U_4 + U_5 + U_6$$

$$230.000 + 200.000 + 170.000 + 140.000 + 110.000 + 80.000 = 930.000$$

$$1.250.000 - 930.000 = 320.000$$

Jadi sisa uang pak Hendra adalah Rp. 320.000,-

Gambar 4. Jawaban matematisasi vertikal S1 pada soal bagian b

Berdasarkan pada Gambar 4., matematisasi vertikal yang dilakukan S1 pada jawaban tertulis yaitu kegiatan yang menggunakan notasi matematika formal yang ditandai dengan bulatan berwarna hijau. Subjek S1 mampu menyelesaikan soal bagian 2b dengan menggunakan dua cara yang berbeda dan menjawab pertanyaan dalam masalah dengan benar dan tepat. S1 melakukan penyesuaian dan pengembangan model matematika yang ditandai dengan bulatan berwarna biru. S1 dapat membuat argumentasi matematis yang ditandai dengan bulatan berwarna merah. Hal ini dikonfirmasi pada saat wawancara yaitu:

P : “Bagaimana langkah penyelesaian untuk soal bagian b?”

S1 : “Untuk soal b yang ditanyakan adalah sisa uang pak Hendra, jadi sisa uang pak Hendra dikurangi jumlah keseluruhan uang anak berarti S_6 . Yang pertama itu mencari suku keenam yaitu $U_6 = a + (6 - 1) - 30.000$ hasilnya adalah 80.000. Selanjutnya untuk mencari jumlah keseluruhan dari ke-6 anaknya menggunakan rumus jumlah yaitu $S_6 = \frac{6}{2}(230.000 + 80.000)$ hasilnya adalah 930.000. Lalu sisa uangnya adalah 320.000”

P : “Apakah masalah ini dapat diselesaikan dengan cara lain? Jika ada bagaimana cara lain dalam menyelesaikan masalah ini?”

S1 : “Untuk soal bagian b tinggal dijumlahkan saja dari $U_1 + U_2 + U_3 + U_4 + U_5 + U_6$ yang telah dicari sebelumnya yaitu $230.000 + 200.000 + 170.000 + 140.000 + 110.000 + 80.000 = 930.000$. Kemudian uang yang dimiliki pak Hendra dikurangi dengan jumlah uang yang diterima ke-6 anaknya yaitu $1.250.000 - 930.000 = 320.000$ ”

Berdasarkan hasil tes dan wawancara menunjukkan bahwa S1 mampu menggunakan representasi, menggunakan simbol matematika seperti a untuk suku pertama dan b sebagai selisih, bahasa dan proses matematika formal. S1 dapat melakukan penyesuaian dan pengembangan model matematika serta mampu membuat argumentasi matematis dengan menunjukkan hasil akhir sebagai jawaban dari masalah yang diberikan dan memberikan kesimpulan dari masalah yang ditanyakan pada soal. S1 dapat menyelesaikan masalah dengan menggunakan dua cara yang berbeda dan keduanya bernilai benar.

c. 1) $U_n = a + (n-1)b$
 $U_8 = 230.000 + 7(-30.000)$
 $= 230.000 - 210.000$
 $= \text{Rp. } 20.000$

2) $230.000 - 30.000 = 200.000 \quad U_2$
 $200.000 - 30.000 = 170.000 \quad U_3$
 $170.000 - 30.000 = 140.000 \quad U_4$
 $140.000 - 30.000 = 110.000 \quad U_5$
 $110.000 - 30.000 = 80.000 \quad U_6$
 $80.000 - 30.000 = 50.000 \quad U_7$
 $50.000 - 30.000 = 20.000 \quad U_8$

Jadi jumlah uang yang akan diterima anak ke 8 adalah
Rp. 20.000

Gambar 5. Jawaban Matematisasi Vertikal S1 pada Soal Bagian c

Berdasarkan pada Gambar 5., matematisasi vertikal yang dilakukan oleh S1 terlihat pada jawaban tertulis yaitu kegiatan yang menggunakan notasi matematika formal yang ditandai dengan bulatan berwarna kuning. S1 melakukan penyesuaian dan pengembangan model matematika dengan menggunakan proses substitusi. S1 mampu menyelesaikan masalah dengan cara kedua. Pada cara kedua ini, subjek S1 hanya melakukan operasi pengurangan saja. Hal ini dikonfirmasi pada saat wawancara yaitu:

P : “Untuk soal bagian c bagaimana langkah penyelesaiannya?”

S1 : “Untuk soal ini yang ditanyakan jika pak Hendra memberikan uang ke anak kedelapan (U_8). Rumusnya sama seperti soal bagian a menggunakan rumus barisan aritmatika hingga diperoleh hasilnya adalah 20.000. Jadi uang yang diterima anak kedelapan adalah 20.000”

P : “Apakah masalah ini dapat diselesaikan dengan cara lain? Jika ada bagaimana cara lain dalam menyelesaikan masalah ini?”

S1 : “Untuk soal bagian c hanya mengikuti pola pada soal bagian a sampai pada suku kedelapan (U_8) sehingga diperoleh 20.000, maka uang yang diterima oleh anak kedelapan adalah 20.000”

Berdasarkan pada hasil tes dan wawancara, terlihat bahwa subjek S1 mampu menyebutkan langkah penyelesaian dengan baik, dapat menggunakan simbol seperti U_7 dan U_8 , melakukan proses matematika formal, menyelesaikan masalah dengan menggunakan algoritma yang tepat, serta subjek S1 dapat menunjukkan hasil akhir sebagai jawaban dari masalah yang diberikan juga memberikan kesimpulan dari apa yang ditanyakan pada soal 2c. Subjek S1 mampu menyelesaikan soal tersebut dengan menggunakan dua cara yang berbeda.

Paparan Subjek S2

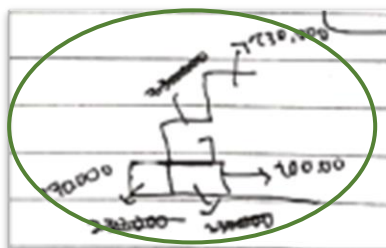
2. Dik: $n = 1.250.000$

$U_1 = 230.000$

$U_3 = 170.000$

$b = \frac{U_1 - U_3}{2} = \frac{230.000 - 170.000}{2} = \frac{60.000}{2} = 30.000$

Dit: $u_1, u_2, \text{ dan } u_3$



Ilustrasi

Gambar 6. Jawaban Matematisasi Horizontal S2

Berdasarkan Gambar 6. matematisasi horizontal yang dilakukan S2 terlihat pada jawaban tertulis dengan membuat skema atau ilustrasi berupa gambar menggunakan skema berupa anak tangga yang menunjukkan bahwa anak tangga tertinggi diibaratkan anak pertama, begitupun seterusnya yang ditandai dengan bulatan berwarna hijau. S2 menggambar skema ini untuk mempermudah dalam memahami soal. Subjek S2 mampu menemukan hubungan antara bahasa masalah dengan simbol dan bahasa formal matematika dengan menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan pada soal yang bertujuan agar masalah yang diberikan dapat dipahami secara sistematis. Hal ini dikonfirmasi pada saat wawancara yaitu:

P : “Lanjut ke soal nomor 2, apa yang diketahui dan ditanyakan dari soal tersebut?”

S2 : “Ini kan pak Hendra mempunyai uang sebanyak 1.250.000, dan suku yang pertamanya itu 230.000, suku ketiganya 170.000”

P : “Jadi dimisalkannya itu untuk anak pertama U_1 dan anak ketiga U_3 begitu?”

S2 : “Iya kak”

P : “Untuk soal nomor 2 ini, apakah bisa diilustrasikan menggunakan gambar?”

S2 : “Bisa kak, kalau yang saya pahami itu bisa menggunakan gambar anak tangga. Misalkan saja ya kak sampai anak ketiga saja, jadi anak tangga yang tertinggi ini diibaratkan anak pertama yang mendapatkan uang sebesar 230.000, lalu anak tangga kedua yaitu anak kedua dengan uang sejumlah 230.000, dan anak tangga pertama yaitu anak ketiga dengan uang sejumlah 170.000 (menunjuk gambar yang ia buat)”

Berdasarkan jawaban tertulis dan wawancara terlihat bahwa subjek S2 dapat menyebutkan hubungan antara bahasa masalah dengan simbol dan bahasa formal matematika dengan menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan pada soal meskipun terdapat sedikit kekeliruan. Subjek S2 juga menggunakan simbol matematika berdasarkan informasi pada soal, namun disini subjek S2 belum menyebutkan konsep atau rumus yang akan digunakan dalam penyelesaian masalah dan mungkin akan dijelaskan saat proses matematisasi vertikal, subjek hanya menuliskan rumus untuk mencari selisih.

jawab :
 a. $U_2 = U_1 - b = 230.000 - 30.000 = 200.000$ → jadi jumlah uang yg diterima anak kedua = 200.000
 b. $U_1 = 230.000$
 $U_2 = 200.000$
 $U_3 = 170.000$
 $U_4 = 140.000$
 $U_5 = 110.000$
 $U_6 = 80.000$
 930.000
 Maka sisanya = $1.250.000 - 930.000 = 320.000$
 c. $U_7 = 50.000$
 $U_8 = 20.000$
 jadi uang yg diterima anak kedelapan 20.000

Vertikal: Proses Matematika Formal
Vertikal: Penyesuaian dan Pengembangan Model Matematika
Vertikal: Hasil akhir

Gambar 7. Jawaban Matematisasi Vertikal S2 pada Soal Bagian, a, b, dan c

Berdasarkan Gambar 7. matematisasi vertikal yang dilakukan S2 terlihat pada jawaban tertulis yaitu kegiatan menggunakan notasi matematika yang ditandai dengan bulatan berwarna oren. S2 telah melakukan representasi matematis sehingga menggunakan simbol, bahasa, dan proses matematika yang lebih formal. Dalam mengerjakan soal bagian 2a, S2 menggunakan cara langsung yaitu suku pertama dikurangi dengan selisihnya, sehingga diperoleh hasilnya 200.000. Selanjutnya pada soal bagian 2b, subjek S2 juga menggunakan cara langsung, dimana untuk mencari suku berikutnya hanya melakukan operasi pengurangan dengan selisihnya secara berurutan sampai pada suku keenam, kemudian hasil dari U_1, U_2, U_3, U_4, U_5 , dan U_6 lalu dijumlahkan sampai diperoleh hasilnya yaitu 930.000. Terakhir untuk mencari sisa, subjek S2 hanya melakukan operasi pengurangan pada jumlah uang pak Hendra sebelumnya dengan jumlah uang keenam anaknya tadi, sehingga sisa uangnya yaitu 320.000, dalam hal ini S2 telah melakukan penyesuaian dan pengembangan model matematika yang ditandai dengan bulatan berwarna biru. Pada soal bagian 2c, subjek S2 melanjutkan pola sebelumnya yaitu mengurangnya dengan selisih sampai pada suku kedelapan, maka hasilnya adalah 20.000. Dengan demikian S2 mampu dalam membuat argumentasi matematis dengan baik yang dibuktikan dengan bulatan berwarna merah. Hal ini dikonfirmasi pada saat wawancara yaitu:

P : “Selanjutnya bagaimana cara mengerjakan soal bagian a?”

S2 : “Nah ini kan berarti selisih harus dikurangi 30.000, nah yang pertama yang ditanya itu suku kedua, jumlah uang yang diberikan untuk anak kedua yang berarti suku pertama dikurangi bedanya. Berarti $230.000 - 30.000 = 200.000$. Jadi jumlah yang diterima anak kedua adalah 200.000”

P : “Oke selanjutnya yang bagian b, bagaimana cara penyelesaiannya?”

S2 : “Yang bagian b ngerjainnya manual kak”

P : “Iya tidak apa-apa, jelaskan saja”

S2 : “Suku pertama kan 230.000, suku kedua 200.000, selanjutnya dikurangi lagi 30.000 hasilnya 170.000 untuk suku ketiga, lalu dikurangi lagi 30.000 hasilnya 140.000 untuk suku keempat, kemudian untuk suku kelima pun sama dikurangi 30.000 hasilnya 110.000 sampai suku keenam didapatkan 80.000. Hasil tersebut dijumlahkan semuanya hingga hasilnya yaitu 930.000. Maka sisanya, jumlah uang seluruhnya yaitu $1.250.000 - 930.000$, jadi sisanya 320.000”

P : “Kemudian yang bagian c bagaimana?”

S2 : “Yang c kan uang yang diterima anak kedelapan berarti suku kedelapan. Ini kan suku keenam saja 80.000, tinggal dilanjutkan saja dengan dikurangi selisihnya yaitu 30.000 hingga hasil dari suku kedelapan adalah 20.000”

P : “Baik. Untuk soal nomor 2 ini apakah bisa diselesaikan dengan cara lain? Jika bisa bagaimana strategi penyelesaiannya?”

S2 : “Susah sih kak..tapi ada seperti nya”

Berdasarkan pada jawaban tertulis dan wawancara, terlihat bahwa subjek S2 dapat menyelesaikan masalah dengan baik. Siswa dapat menggunakan representasi matematis, menggunakan simbol, bahasa dan proses matematika formal. Lalu subjek juga melakukan penyesuaian dan pengembangan model matematika untuk menemukan solusi, serta membuat argumentasi matematis dengan menunjukkan hasil akhir sebagai jawaban dari masalah yang diberikan. Namun subjek S2 belum memenuhi indikator kemampuan berpikir kreatif yaitu *flexibility* karena tidak dapat menggunakan cara/strategi lain dalam penyelesaian masalah.

Paparan Subjek S3

Gambar 8. Jawaban Matematisasi Horizontal S3

Berdasarkan pada Gambar 8., matematisasi horizontal yang dilakukan S3 terlihat di jawaban tertulis yaitu menemukan hubungan antara bahasa masalah dengan simbol dan bahasa formal matematika yang ditandai bulatan berwarna biru dengan menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan menggunakan simbol matematika. Hal ini dikonfirmasi pada saat wawancara yaitu:

P : “ Untuk nomor 2 apakah sudah memahaminya? ”

S3 : “ Hmm ngga kak ngga diisi ”

P : “ Yang diketahui dan ditanyakannya apa? ”

S3 : “ Jumlah uang anak pertama kan dapat uangnya 230.000 terus disini jadi ditulis U_1 ”

P : “ Terus disini kamu menuliskan U_2 apakah benar informasinya ada di soal? ”

S3 : “ Oh iya salah harusnya U_3 ”

P : “ Disini kamu hanya menuliskan diketahui dan ditanyakan saja, cara penyelesaiannya apakah bisa? ”

S3 : “ Ngga kak ga tau caranya ”

Berdasarkan pada jawaban tertulis dan wawancara, proses matematisasi horizontal yang dilakukan S3 terlihat dari menemukan hubungan antara bahasa masalah dengan simbol dan bahasa formal matematika dengan menyebutkan apa yang diketahui dan ditanyakan pada soal secara lengkap walau masih ada beberapa kesalahan. S3 tidak membuat skema atau ilustrasi untuk memudahkan dalam memahami soal dan tidak membuat orientasi model matematika. Sehingga S3 tidak dapat mengidentifikasi konsep matematika yang relevan dengan masalah dunia nyata. S3 juga tidak mampu menemukan keteraturan, hubungan, dan pola yang berkaitan dengan masalah kontekstual. Dengan begitu S3 tidak melewati semua proses matematisasi horizontal. Demikian pula, S3 tidak melakukan kegiatan yang menggunakan notasi matematika formal sehingga S3 tidak melakukan aktivitas matematisasi vertikal dalam bentuk apapun serta tidak memenuhi indikator berpikir kreatif *flexibility* karena tidak dapat menyelesaikan masalah dengan cara apapun.

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil analisis data yang telah dilakukan dapat diperoleh bahwa ada subjek penelitian mampu melakukan proses matematisasi horizontal dan vertikal dengan baik dan ada pula subjek yang hanya dapat melakukan proses matematisasi horizontal saja. Ada subjek yang memberikan hasil maksimal namun ada pula subjek yang tidak memberikan hasil yang maksimal dalam menjawab soal cerita yang telah diberikan. Hal ini terlihat bahwa subjek S1 dan S2 mampu mengidentifikasi konsep matematika yang relevan dengan masalah, di mana semua subjek menjelaskan bahwa soal nomor 2 berhubungan dengan materi barisan dan deret aritmatika. Sedangkan S3 tidak dapat menyebutkan konsep yang akan digunakan. Penelitian yang sudah ada pun menjelaskan, siswa di Indonesia masih rendah dalam mengidentifikasi konsep dan memahami masalah matematika di kehidupan sehari-hari (Farida, 2015). S1 dan S2 merepresentasikan masalah dengan menggunakan visualisasi gambar untuk memudahkannya dalam memahami soal, namun S3 kesulitan dalam membuat skema/ilustrasi dalam bentuk gambar sebagaimana dikonfirmasi pada saat wawancara. Semua subjek dapat menemukan hubungan antara bahasa masalah dengan simbol dan bahasa formal matematika dengan menuliskan yang diketahui dan ditanyakan dengan lengkap. Namun subjek S2 dan S3 melakukan sedikit kesalahan dalam menafsirkan informasi dalam soal. Dimana pada diketahui menuliskan $n = 1.250.000$, seharusnya n -nya adalah karena Pak Hendra memiliki 6 orang anak. Semua subjek membuat pemodelan matematika dengan menuliskan uang yang akan dibagikan kepada 6 anaknya dengan simbol n , suku pertama atau anak tertua dengan simbol a/U_1 , suku ketiga atau anak ketiga dengan simbol U_3 . Pada bagian ditanyakan menuliskan simbol U_2 untuk suku kedua, U_8 untuk suku kedelapan. Akan tetapi disini S3 juga melakukan kesalahan penulisan pada bagian diketahui yaitu menuliskan $U_2 = 120.000$. Hal ini dikonfirmasi pada saat wawancara subjek mengatakan bahwa ia kurang teliti dalam membaca soal. Semua subjek dapat menerjemahkan masalah ke dalam model matematika walaupun ada yang tidak maksimal. Hanya S1 yang memenuhi indikator *flexibility* karena dapat menyelesaikan masalah dengan konsep yang berbeda.

S3 tidak dapat melakukan proses matematisasi vertikal dalam bentuk apapun di mana hal ini dikonfirmasi saat wawancara. S1 dan S2 melakukan representasi masalah dalam bentuk model matematika yang telah ia lakukan pada proses matematisasi horizontal yang digunakan dalam menyelesaikan masalah. S1 menggunakan rumus barisan yaitu $U_n = a + (n - 1)b$ untuk soal 2a dan 2c, serta penggabungan rumus U_n dan S_n . Untuk subjek S2 menggunakan cara langsung dengan operasi pengurangan. Dalam proses penyelesaiannya, S1 dan S2 menggunakan simbol, bahasa, dan proses matematika yang lebih formal. Pada tahap penyesuaian dan pengembangan model matematika, S1 dan S2 menggabungkan model matematika dengan cara mensubstitusi nilai yang diketahui ke dalam rumus U_n untuk soal 2a dan 2c, untuk soal 2b subjek mensubstitusi nilai yang diketahui ke dalam rumus U_n , lalu hasil yang diperoleh disubstitusi ke dalam rumus S_n . Sedangkan S2 hanya mensubstitusi suku yang diketahui dan mengurangkannya dengan selisih yang sebelumnya diperoleh. S3 melakukan proses matematika yang lebih formal dan menggunakan simbol matematika yang lebih abstrak serta melakukan algoritma penyelesaian dengan operasi matematika. S1 dan S2 mampu membuat argumentasi matematis yang logis dengan menunjukkan hasil akhir sebagai jawaban dari masalah yang diberikan. Banyak siswa dapat memahami masalah namun tidak memiliki keterampilan untuk membuat prosedur yang mengarahkan ke arah yang benar (Yimer & Ellerton, 2006). Dalam proses matematisasi vertikal, hanya subjek S1 yang dapat menyelesaikan masalah dengan dua cara yang berbeda sehingga hanya S1 yang memenuhi indikator *flexibility* dalam proses matematisasi vertikal. Dalam mempelajari matematika siswa mampu menyelesaikan masalah dengan jelas tetapi tidak dapat menggunakan lebih dari satu alternatif penyelesaian (Siswono, 2010).

SIMPULAN

Berdasarkan analisis data dan pembahasan yang telah dipaparkan maka dapat disimpulkan bahwa berdasarkan indikator *flexibility* (keluwesan) terdapat 3 kelompok siswa yang berbeda. Kelompok *flexibility* yang pertama dapat melewati semua proses matematisasi horizontal dan melewati semua proses matematisasi vertikal, serta mampu menyelesaikan masalah dengan 2 cara yang berbeda. Selanjutnya, kelompok *flexibility* yang kedua, pada kelompok ini mampu melewati semua proses matematisasi horizontal dan melewati semua proses matematisasi vertikal, namun hanya mampu menyelesaikan masalah dengan menggunakan 1 cara. Sedangkan kelompok *flexibility* yang ketiga hanya mampu mengungkapkan hubungan antara bahasa masalah dengan simbol matematika. Untuk peneliti selanjutnya, jika ingin melakukan penelitian yang relevan sebaiknya dapat mempertimbangkan konten materi yang digunakan sehingga dapat memunculkan proses matematisasi horizontal dan vertikal. Selain itu sebelum pemberian tes, sebaiknya peneliti memberikan *treatment* (perlakuan) misalnya menggunakan model RME (*Realistic Mathematics Education*) agar siswa terbiasa dengan soal kontekstual.

DAFTAR PUSTAKA

- Cai, J., & Ding, M. (2017). On mathematical understanding: perspectives of experienced Chinese mathematics teachers. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 20(1), 5–29. <https://link.springer.com/article/10.1007/s10857-015-9325-8>
- Chamberlin, S. A. (2010). Mathematical problems that optimize learning for academically advanced students in grades K-6. *Journal of Advanced Academics*, 22(1), 52–76. <https://doi.org/https://doi.org/10.1177/1932202X1002200103>
- Chong, M. S. F., Shahrill, M., Putri, R. I. I., & Zulkardi. (2018). Teaching problem solving using non-routine tasks. *AIP Conference Proceedings*, 1952(1), 20020. <https://doi.org/https://doi.org/10.1063/1.5031982>
- Cropley, A. J., & Cropley, D. (2009). *Fostering creativity: A diagnostic approach for higher education and organizations*. Hampton Press Cresskill, NJ. https://www.researchgate.net/profile/Arthur-Cropley/publication/259979702_Fostering_Creativity_A_Diagnostic_Approach_for_Higher_Education_and_Organisations/links/00b7d5300b04a8d78c000000/Fostering-Creativity-A-Diagnostic-Approach-for-Higher-Education-and-
- Faelasofi, R. (2017). Identifikasi kemampuan berpikir kreatif matematika pokok bahasan peluang. *JURNAL E-DuMath*, 3(2), 155–163. <https://ejournal.umpri.ac.id/index.php/edumath/article/view/460/0>
- Farida, N. (2015). Analisis kesalahan siswa SMP kelas VIII dalam menyelesaikan masalah soal cerita matematika. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 4(2), 42–52.
- Febriyanto, B., Haryanti, Y. D., & Komalasari, O. (2018). Peningkatan pemahaman konsep matematis melalui penggunaan media kantong bergambar pada materi perkalian bilangan di Kelas II Sekolah Dasar. *Jurnal Cakrawala Pendas*, 4(2), 32–44. <https://www.neliti.com/publications/266424/peningkatan-pemahaman-konsep-matematis-melalui-penggunaan-media-kantong-bergamba>
- Isrokatun, I., Hanifah, N., Maulana, M., & Suhaebar, I. (2020). *Pembelajaran Matematika Dan Sains Secara Integratif Melalui Situation-Based Learning*. Sumedang: UPI Sumedang Press.
- Maulana, F., & Yuniawati, N. T. (2018). Students' problem solving ability in non-routine geometry problem. *International Journal of Information and Education Technology*, 8(9), 661–667. https://www.researchgate.net/profile/Fajri-Maulana/publication/325969122_Students'_Problem_Solving_Ability_in_Non-routine_Geometry_Problem/links/5bd32569299bf1124fa4d0c9/Students-Problem-Solving-

Ability-in-Non-routine-Geometry-Problem.pdf

- Minarni, A., Napitupulu, E., & Husein, R. (2016). Mathematical understanding and representation ability of public junior high school in North Sumatra. *Journal on Mathematics Education*, 7(1), 43–56. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.22342/jme.7.1.2816.43-56>
- Moleong, L. J. (2021). *Metodologi penelitian kualitatif*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Mualifah, M., Basuki, K. H., & Lestari, I. (2020). Pengaruh berpikir kreatif dan percaya diri terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika. *JKPM (Jurnal Kajian Pendidikan Matematika)*, 5(2), 213–222. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.30998/jkpm.v5i2.5312>
- Mulyani, S. (2020). Analisis Kesulitan Pemecahan Masalah Pada Materi Perbandingan Berdasarkan Ranah Kognitif Revisi Taksonomi Bloom. *Syntax Idea*, 2(3). <https://doi.org/https://doi.org/10.36418/syntax-idea.v2i3.160>
- Mulyatna, F., & Kusumaningtyas, W. (2017). Simbolisasi dalam Metode Numerik sebagai Representasi Konsep dan Prosedur. *NUMERICAL: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 73–86. <https://doi.org/10.25217/numerical.v1i2.129>
- Nuramalina, Y., Hendrayana, A., & Khaerunnisa, E. (2020). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa SMP Melalui Pendekatan Rigorous Mathematical Thinking ditinjau dari Kemampuan Awal Matematis dan Gaya Belajar Matematis. *JPPM (Jurnal Penelitian Dan Pembelajaran Matematika)*, 13(1), 133–149. <https://doi.org/https://jurnal.untirta.ac.id/index.php/JPPM/article/view/6035>
- Puspitasari, L., In'am, A., & Syaifuddin, M. (2018). Analysis of students' creative thinking in solving arithmetic problems. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 14(1), 49–60. <https://doi.org/https://doi.org/10.12973/iejme/3962>
- Rahmawati, D. (2020). Analisis Kesulitan Pemecahan Masalah Pada Materi Perbandingan Berdasarkan Ranah Kognitif Revisi Taksonomi Bloom. *Jurnal Equation: Teori Dan Penelitian Pendidikan Matematika*, 3(1), 13–21. <https://ejournal.iainbengkulu.ac.id/index.php/equation/article/view/2647>
- Rahmawati, T., Yuhana, Y., & Anriani, N. (2019). Pengaruh problem based learning terhadap kemampuan pemecahan masalah matematik siswa ditinjau berdasarkan gaya kognitifnya. *Jurnal Math Educator Nusantara: Wahana Publikasi Karya Tulis Ilmiah Di Bidang Pendidikan Matematika*, 5(01), 80–89. <https://doi.org/https://doi.org/10.29407/jmen.v5i01.12650>
- Rismawati, M., & Hutagaol, A. S. R. (2018). Analisis kemampuan pemahaman konsep matematika mahasiswa PGSD STKIP Persada Khatulistiwa Sintang. *Jurnal Pendidikan Dasar Perkhasa: Jurnal Penelitian Pendidikan Dasar*, 4(1), 91–105.
- Ruseffendi, H. E. T. (2010). *Perkembangan pendidikan matematika*. Jakarta: Universitas Terbuka.
- Safi'i, A., & Bharata, H. (2021). Hubungan Kemampuan Pemecahan Masalah dan Pemahaman Konsep Matematis terhadap Kemampuan Computer Self-Efficacy. *JKPM (Jurnal Kajian Pendidikan Matematika)*, 6(2), 215–226. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.30998/jkpm.v6i2.9826>
- Shofwah, N., Nindiasari, H., & Syamsuri, S. (2020). Analisis Kemandirian Belajar Siswa Berdasarkan Gender di MTs Al-Khairiyah Pakuncen Serang Banten. *TIRTAMATH: Jurnal Penelitian Dan Pengajaran Matematika*, 2(2), 163–176. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.48181/tirtamath.v2i2.8999>
- Siswono, T. Y. E. (2010). Leveling Students' Creative Thinking in Solving and Posing Mathematical Problem. *Journal on Mathematics Education*, 1(1), 17–40. <https://doi.org/https://doi.org/10.22342/jme.1.1.794.17-40>
- Sugiyono, S. (2018). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Torrance, E. P. (1972). Predictive Validity of The Torrance Tests of Creative Thinking. *The Journal of Creative Behavior*, 6(4), 236–252. <https://doi.org/https://doi.org/10.1002/j.2162-6057.1972.tb00936.x>
- Utomo, H. P., Hendrayana, A., Yuhana, Y., & Saputro, T. V.D. (2021). Pengaruh Gender terhadap

Kemampuan Pemecahan Masalah dan Penalaran Matematis Ditinjau dari Minat Belajar. *TIRTAMATH: Jurnal Penelitian Dan Pengajaran Matematika*, 3(2), 106–115. <https://doi.org/10.48181/tirtamath.v3i2.12643>

Winarso, W. (2014). Membangun kemampuan berfikir matematika tingkat tinggi melalui pendekatan induktif, deduktif dan induktif-deduktif dalam pembelajaran matematika. *Eduma: Mathematics Education Learning and Teaching*, 3(2), 95–118. <https://badge.dimensions.ai/details/doi/10.24235/eduma.v3i2.58?domain=https://www.syekhnurjati.ac.id>

Wulandari, M., & Setiawan, W. (2021). Analisis kesulitan dalam menyelesaikan soal materi barisan pada siswa SMA. *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 4(3), 571–578. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v4i3.571-578>

Yimer, A., & Ellerton, N. F. (2006). Cognitive and metacognitive aspects of mathematical problem solving: An emerging model. *Mathematics Education Research Group of Australasia, Conference Proceedings*, 575–585.

Zamakhsyari, & Rahayu, S. (2020). Fostering Ill-Structured Problem-Solving Skills of Chemistry Students Using Socioscientific Issues as Learning Contexts. *AIP Conference Proceedings*, 2215(1), 020027.

