**PROSES KOGNITIF TINGKAT TINGGI SISWA SMA DALAM MEMECAHKAN MASALAH MATEMATIKA DITINJAU DARI GAYA BELAJAR*****HIGH LEVEL COGNITIVE PROCESS OF HIGH SCHOOL STUDENTS IN SOLVING MATHEMATICS PROBLEMS BASED ON LEARNING STYLE***

Irma Zahrotul Jamilah, Raden Sulaiman, Pradnyo Wijayanti

Universitas Negeri Surabaya

[irma.18014@mhs.unesa.ac.id](mailto:irma.18014@mhs.unesa.ac.id), [radensulaiman@unesa.ac.id](mailto:radensulaiman@unesa.ac.id), [pradnyowijayanti@unesa.ac.id](mailto:pradnyowijayanti@unesa.ac.id)

**Abstrak:** Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan proses kognitif tingkat tinggi siswa SMA dalam memecahkan masalah matematika ditinjau gaya belajar visual, auditori dan kinestetik. Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif. Subjek penelitian adalah 3 orang siswa yang diambil dari 32 siswa kelas XII-1 SMAN 15 Surabaya yang memiliki gaya belajar visual, auditori dan kinestetik serta kemampuan matematika setara. Instrumen dalam penelitian ini meliputi peneliti, tes kemampuan matematika, angket gaya belajar, tes pemecahan masalah matematika serta pedoman wawancara. Proses analisis jawaban siswa dalam memecahkan masalah matematika berdasarkan proses kognitif tingkat tinggi Anderson dan Krathwohl yang meliputi analisis, evaluasi dan mencipta serta tahapan pemecahan masalah Polya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa visual, auditori dan kinestetik melewati proses kognitif tingkat tinggi yang berbeda. Siswa kinestetik mampu melalui proses kognitif hingga pada tahap proses kognitif *planning*. Siswa visual dan auditori melalui proses kognitif hingga pada tahap *critiquing*. Siswa perlu dilatih menyelesaikan masalah matematika dengan cara yang beragam.

**Kata Kunci:** proses kognitif tingkat tinggi, pemecahan masalah, gaya belajar

**Abstract:** This research aim is to describe the high-level cognitive processes of high school students in solving mathematics problem based on visual, auditory, and kinesthetic learning style. The subjects of this research were three students which chosen from thirty-two students of class XII-1 SMAN 15 Surabaya based on visual, auditory, kinesthetic and who have the same mathematic skill. Instrument in this research include researcher, mathematic ability test, learning style questionnaire, mathematic problem-solving test, and interview guidelines. The analysis process in student's sheet is based on high level cognitive process Anderson and Krathwohl which cover analyzing, evaluating, creating and Polya problem solving steps. The results showed that visual, auditory, and kinesthetic students went through different high level cognitive processes. Kinesthetic student can through high level cognitive processes to the cognitive process *planning*. Visual and auditory students can through high level cognitive processes to the cognitive process *critiquing*. Students need to be trained to solve mathematic problems in a variety way.

**Keywords:** high level cognitive process, problem solving, learning style

**Cara Sitasi:** Jamilah, I. Z., Sulaiman, R., & Wijayanti, P. (2021). Proses kognitif tingkat tinggi siswa SMA dalam memecahkan masalah matematika ditinjau dari gaya belajar. *Math Didactic: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(1), 13-27. <https://doi.org/10.33654/math.v7i1.1109>

Pada dasarnya matematika merupakan salah satu bidang pembelajaran inti di sebagian besar sistem pendidikan di seluruh dunia (Somblingo, 2017). Matematika merupakan salah satu pembelajaran dari tingkat sekolah dasar hingga pendidikan tinggi guna meningkatkan kemampuan berpikir logis, berpikir kritis, berpikir kreatif, analitis, sistematis dan kerjasama (Purbaningrum, 2017). Melalui pembelajaran matematika diharapkan siswa dapat mengembangkan keterampilan berpikirnya, termasuk keterampilan berpikir tingkat tinggi. Dalam pembelajaran matematika, berpikir tingkat tinggi meliputi beberapa kemampuan diantaranya yaitu komunikasi, kreativitas, pemecahan masalah dan penalaran matematika (Tambunan, 2019).

Berpikir merupakan aktivitas kognitif dalam menerima informasi dari lingkungan sekitar serta penyusunan asumsi yang dapat mengarahkan seseorang pada suatu solusi baru yang lebih baik (Limbach & Waugh, 2010). Selanjutnya proses berpikir merupakan rangkaian aktivitas yang terjadi ketika seseorang sedang melakukan kegiatan berpikir. Beberapa tindakan yang dilakukan seperti pemecahan masalah, pengambilan keputusan, berpikir kritis, berpikir reflektif, berpikir kreatif, penalaran dan lain sebagainya merupakan tindakan yang menciptakan proses berpikir (Onal et al., 2017).

Taksonomi Bloom hasil revisi oleh Anderson & Krathwohl menyatakan bahwa dimensi proses kognitif seseorang adalah sebagai berikut: (1) Mengingat, (2) Memahami, (3) Menerapkan, (4) Menganalisis, (5) Mengevaluasi, (6) Mencipta (Brookhart, 2010). Selanjutnya, berpikir tingkat tinggi melibatkan proses kompleks seperti *analyzing* (menganalisis), *evaluating* (mengevaluasi), dan *creating* (mencipta)

(Zaharil, 2016). Berpikir tingkat tinggi merupakan aktivitas kognitif dari masuknya informasi dalam pikiran hingga mampu melakukan perluasan dari hasil yang didapatkan untuk diterapkan dalam konteks yang lebih luas dan situasi yang berbeda (Fatimah et al., 2019). Keterampilan berpikir tingkat tinggi atau disebut dengan *High Order Thinking Skills* (HOTS) merupakan salah satu keterampilan yang harus dikembangkan di era globalisasi saat ini (Agustyaningrum, 2015). HOTS merupakan komponen utama dari berpikir kritis dan berpikir kreatif serta pedagogis berpikir kreatif dapat memfasilitasi siswa untuk mengembangkan ide-ide yang lebih inovatif, perspektif yang ideal serta wawasan yang imajinatif (Chinedu & Kamin, 2015). Selain itu, keterampilan berpikir tingkat tinggi menjadi keterampilan yang diperlukan oleh individu dalam ruang lingkup apa pun (Yen & Halili, 2015).

Berdasarkan hasil *PISA* tahun 2018 tentang kompetensi matematika, Indonesia menduduki peringkat ke 7 dari bawah (Schleicher, 2018). Hasil tes *PISA* tersebut menjadi bahan refleksi bagi Indonesia untuk memperbaiki sistem pendidikan yang ada. Siswa harus lebih dibiasakan dengan latihan-latihan soal berbasis masalah yang dapat melatih siswa untuk meningkatkan keterampilan berpikirnya. Selain itu, studi pendahuluan yang dilakukan pada 100 siswa, ditemukan bahwa mayoritas (80%) siswa masih belum mengetahui tentang keseluruhan konsep dari HOTS (Yulianti & Lestari, 2018). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Yulianti, siswa masih belum memiliki pengertian yang baik dalam menyelesaikan soal berbasis HOTS. Jawaban yang diberikan masih dalam bentuk tunggal dan tidak didahului dengan analisis.

Untuk membiasakan berpikir tingkat tinggi, siswa perlu diberikan latihan soal berupa permasalahan non rutin dan tidak biasa yang dapat mendorong siswa untuk melakukan analisis lebih lanjut dan berpikir secara kreatif dalam mencari solusi (Sumaryanta, 2018). Pemberian soal berupa masalah matematika dapat menjadi salah satu alternatif. Masalah didefinisikan sebagai persoalan yang dihadapi seseorang ketika ia harus menggunakan pengalaman baru untuk menyelesaikannya (Mahrani et al., 2017). Masalah di sekolah merupakan pertanyaan yang digunakan dalam asesmen penilaian kognitif yang cenderung menguji pada aspek memori siswa (Kusuma et al., 2017). Pemecahan masalah menjadi komponen dasar dalam pembelajaran (Ayllon et al., 2016). Pemecahan masalah dalam pembelajaran matematika adalah resolusi situasi dalam matematika yang dianggap sebagai suatu masalah oleh seseorang (Rohmah & Sutiarmo, 2018).

Dalam aktivitas berpikir, setiap siswa memiliki cara berbeda ketika menyerap dan memproses informasi yang diterima. Gaya belajar merupakan kecenderungan siswa yang digunakan ketika siswa mengolah informasi yang masuk dalam pembelajaran (Solihatin, 2019). Gaya belajar menjadi strategi kognitif yang dimiliki oleh seseorang untuk mengatur proses internal seperti aktivitas belajar, berpikir, mengingat, kemampuan yang dipengaruhi oleh strategi dalam mencari dan menemukan hal baru (Samsudin & Hardini, 2019). Salah satu dimensi gaya belajar yang dapat digunakan individu untuk memahami lingkungan mereka yaitu: gaya belajar visual, auditori dan kinestetik. Gaya belajar visual merupakan cara belajar yang lebih cenderung pada mode sensori visual dalam memahami lingkungan mereka, gaya belajar auditori merupakan cara belajar dimana seseorang akan

lebih mudah menangkap informasi melalui kegiatan mendengarkan, sedangkan gaya belajar kinestetik merupakan cara belajar dimana seseorang akan lebih mudah menangkap informasi melalui gerakan. Ketiga gaya belajar tersebut merupakan gaya belajar yang menjadi penunjang dari hasil pencapaian hasil belajar siswa (Maimunah et al., 2020).

Mengingat pentingnya keterampilan berpikir tingkat tinggi, sudah seharusnya keterampilan ini dikembangkan dalam proses belajar siswa. HOTS dapat dikembangkan melalui aktivitas pemecahan masalah yang sejalan dengan pendapat yang diungkapkan oleh (Yuwono, 2016), pemecahan masalah melibatkan proses berpikir secara optimal. Selanjutnya, kecenderungan gaya belajar siswa dianggap mampu memberikan gambaran yang berbeda tentang proses berpikir siswa dalam menjawab persoalan. Gaya belajar menjadi strategi kognitif yang mengarahkan seseorang ketika mengelola proses internal yang menyertai kegiatan belajar (Samsudin & Hardini, 2019). Penelitian yang dilakukan untuk menelusuri keterampilan berpikir tingkat tinggi yaitu penelitian oleh (Purbaningrum, 2017). Hasil penelitiannya memberikan gambaran secara umum kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa SMP berdasarkan gaya belajar visual, auditori dan kinestetik berada dalam kategori rendah. Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh (Maimunah et al., 2020), dari hasil penelitiannya diperoleh kemampuan berpikir tingkat tinggi mahasiswa calon guru matematika dengan gaya belajar visual, auditori dan kinestetik memiliki persentase berbeda dalam setiap dimensi proses kognitif tingkat tinggi. Penelitian-penelitian sebelumnya masih belum bisa memberikan gambaran sampai pada tahap manakah proses kognitif tingkat tinggi siswa. Berdasarkan

penjelasan di atas, tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan proses kognitif tingkat tinggi siswa SMA yang didasarkan pada gaya belajar visual, auditori dan kinestetik.

### Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian dengan pendekatan kualitatif. Subjek pada penelitian ini yaitu 3 orang siswa yang dipilih dari 32 siswa kelas XII-1 SMAN 15 Surabaya. Subjek dipilih berdasarkan kecenderungan gaya belajar visual, auditori dan kinestetik dari hasil angket gaya belajar yang diadaptasi dari *Chislett and Chapman*, serta kemampuan matematika setara. Pemilihan subjek didasarkan pada beberapa kriteria, diantaranya: (1) memiliki kecenderungan di salah satu gaya belajar visual, auditori atau kinestetik, (2) memiliki kemampuan matematika yang setara, (3) berdasarkan informasi dari guru matematika, siswa dapat mengomunikasikan ide nya dengan jelas, baik secara tertulis maupun lisan, dan (4) mampu menjawab indikator proses kognitif berpikir tingkat tinggi baik secara tertulis maupun lisan. Prosedur pemilihan subjek dalam penelitian ini antara lain: (1) pemberian angket gaya belajar, (2) pemberian tes kemampuan matematika, dan (3) memilih subjek untuk diberikan tes pemecahan masalah berdasarkan kriteria yang telah ditentukan, selanjutnya diwawancarai guna memperoleh data berupa proses kognitif tingkat tinggi.

Proses analisis hasil pekerjaan siswa dalam memecahkan masalah matematika didasarkan pada proses kognitif Anderson dan Krathwohl yang meliputi *analyzing, evaluating, dan creating*. Sebelum pengambilan data, instrumen penelitian TKM, TPM dan pedoman wawancara di uji

kevalidannya oleh satu dosen pendidikan matematika dari Universitas Negeri Surabaya dan satu guru matematika SMAN 15 Surabaya. Berdasarkan hasil validasi instrumen hasilnya berada pada kriteria “valid” dan dapat digunakan untuk penelitian.

Dalam hal ini, siswa yang memiliki gaya belajar visual diberi kode “S1”, siswa yang memiliki gaya belajar auditori diberi kode “S2” dan siswa yang memiliki gaya belajar kinestetik diberi kode “S3”. Pada penelitian ini, peneliti bertindak sebagai instrumen dengan bantuan instrumen penunjang yaitu angket gaya belajar, soal Tes Kemampuan Matematika (TKM), soal Tes Pemecahan Masalah (TPM) pada materi barisan dan deret serta pedoman wawancara.

Berikut soal tes pemecahan masalah yang dimaksud:

1. Perhatikan gambar berikut



Gambar di samping menunjukkan sebuah lakban hitam dengan ukuran diameter bagian dalam adalah 7 cm dan ukuran diameter bagian luar adalah 10,5 cm. Jika tebal lakban adalah 0,35 mm. Maka tentukan perkiraan panjang seluruh lakban. Tuliskan secara rinci

2. Raihan diberi tawaran bekerja di dua perusahaan yang berbeda, yaitu perusahaan A dan perusahaan B. Masing-masing perusahaan memberikan tawaran gaji kepada Raihan dengan kebijakan yang berbeda. Perusahaan A dengan kontrak kerja selama 5 tahun memberikan tawaran gaji awal Rp 3.000.000,00 dengan perjanjian akan memberikan kenaikan gaji sebesar 3% setiap tahun jika Raihan bekerja dengan baik. Sedangkan perusahaan B dengan kontrak kerja yang sama memberikan tawaran gaji sebesar Rp3.100.000,00 dengan kenaikan gaji sebesar 1% setiap tahun jika Raihan bekerja dengan baik. Menurutmu, perusahaan mana yang harus dipilih oleh Raihan, berikan alasannya.
3. Seorang petani memperoleh 10 buah jambu pada hasil panen di minggu pertama dan memperoleh total 100 buah setelah panen pada minggu ke lima dengan selisih panen setiap minggunya selalu sama. Pada mulanya pedagang tersebut memiliki modal sebesar Rp 325.000,00, dengan menjual buahnya seharga Rp 5000,00 per buah setiap minggunya, sejak minggu ke berapakah petani tersebut memperoleh keuntungan? Selanjutnya, Bagaimana jika pada minggu ke tiga ternyata ia mengalami gagal panen dan semua buah jambu nya busuk. Harus menjual dengan harga berapakah agar petani tersebut tetap memperoleh keuntungan yang sama setelah panen hingga pada minggu ke lima.

**Gambar 1. Soal Tes Pemecahan Masalah**

Data penelitian dianalisis menggunakan analisis data deskriptif. Proses kognitif tingkat tinggi yang dilalui siswa ketika memecahkan masalah matematika dideskripsikan dengan mengkaji proses kognitif berdasarkan Taksonomi Bloom yang

direvisi oleh Anderson dan Krathwohl (2001) sebagai berikut:

**Tabel 1. Indikator Proses Kognitif Tingkat Tinggi dalam Pemecahan Masalah**

Tahapan Pemecahan Masalah	Proses Kognitif Tingkat Tinggi	Indikator
Memahami masalah	Analisis ( <i>Analyzing</i> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memilah informasi yang relevan dan tidak relevan</li> <li>• Membangun hubungan yang sistematis dari informasi yang diperoleh</li> <li>• Merumuskan inti dari masalah yang diberikan</li> </ul>
	<i>Differentiating</i>	
	<i>Organizing</i>	
Menyusun rencana penyelesaian	<i>Attributing</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menggunakan hubungan antar konsep yang didefinisikan dengan jelas</li> <li>• Mendeteksi keefektifan prosedur yang sedang digunakan</li> <li>• Mengkritisi sekaligus memutuskan rencana penyelesaian masalah</li> <li>• Memiliki alasan logis pada setiap langkah penyelesaian yang dilakukan</li> </ul>
	Evaluasi ( <i>Evaluating</i> )	
	<i>Checking</i>	
Melaksanakan rencana penyelesaian dan memeriksa kembali penyelesaian terhadap langkah yang dikerjakan	<i>Critiquing</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memeriksa kembali antara kesimpulan yang dibuat dengan konteks pada soal</li> <li>• Membuat hipotesis berdasarkan generalisasi ide dan menghasilkan solusi alternatif</li> <li>• Memeriksa kemungkinan-kemungkinan jawaban dari alternatif lain</li> <li>• Merancang penyelesaian dengan cara yang berbeda</li> <li>• Melakukan generalisasi untuk konteks yang lebih luas</li> </ul>
	Mencipta ( <i>Creating</i> )	
	<i>Generating</i>	
	<i>Planning</i>	
	<i>Producing</i>	

## Hasil Penelitian dan Pembahasan

### Hasil

Tes Kemampuan Matematika (TKM) yang diberikan terdiri dari lima soal uraian, digunakan untuk mengukur tingkat kemampuan matematika siswa. Tes Pemecahan Masalah (TPM) terdiri dari tiga masalah matematika pada materi barisan dan deret. Dalam penelitian ini, soal TPM yang diberikan merupakan masalah matematika dengan tingkatan C4, C5, dan C6 yang disebut soal pada level penalaran.

Berikut proses kognitif tingkat tinggi siswa SMA gaya belajar visual (S1), gaya belajar auditori (S2), dan gaya belajar kinestetik (S3):

### *Proses Kognitif Tingkat Tinggi Siswa dengan Gaya Belajar Visual (S1)*

Gambar berikut menunjukkan hasil pekerjaan siswa S1 dalam menjawab soal TPM. Hasil pekerjaan siswa menunjukkan bahwa siswa S1 menuliskan secara rinci apa yang diketahui dalam soal serta menuliskan penyelesaian jawaban secara rinci. Namun,

siswa S1 tidak teliti baik dalam membaca soal atau menuliskan penyelesaian.

1) Diketahui  
 $p = 10,5 \text{ cm} \quad (105 \text{ mm})$   
 $d = 7 \quad (70 \text{ mm})$   
 $b = 0,35 \text{ mm}$   
 $KL = 2\pi r$   
 $= 2 \cdot \frac{22}{7} \cdot 3,5$   
 $= 22$   
 Awal  
 $n = \frac{105 - 70}{0,35}$   
 $= \frac{35 \cdot 100}{35}$   
 $S_n \text{ Lingkaran} = \frac{22}{7} \cdot \frac{n}{2} (a + U_n)$   
 $= \frac{22}{7} \cdot \frac{100}{2} (22 + 66)$   
 $= \frac{1100}{7} \cdot 88$   
 $= 13828,57$

Gambar 2. Hasil Jawaban Siswa S1 pada Soal TPM Nomor 1

2) Diketahui  
 $a = 10$   
 $U_5 = 100$   
 Cari beda  
 $U_5 = a + (n-1)b$   
 $100 = 10 + (5-1)b$   
 $100 = 10 + 4b$   
 $4b = 90$   
 $b = \frac{90}{4} = 22,5$   
 $10, 32,5, 55, 77,5, 100 \rightarrow S_n = 10 + 22,5 + 77,5 + 100$   
 $= 275$   
 $S_n = 10 + 32,5 + 55 + 77,5 + 100$   
 $= 275$   
 Total =  $275 \cdot 5000$   
 $= 1.375.000$   
 Apabila minggu ketiga busuk  
 $S_n = 220$   
 Harga =  $\frac{1.375.000}{220}$   
 $= 6.250$

Gambar 3. Hasil Jawaban Siswa S1 pada Soal TPM Nomor 2

2) Diketahui  
 Perusahaan 1  
 $A = 3.000.000$   
 $r = \frac{3}{100}$   
 $n = \text{moral } 3$   
 $S_n = a \frac{1-r^{n+1}}{1-r}$   
 $= \frac{3.000.000 (1 - (\frac{3}{100})^4)}{1 - \frac{3}{100}}$   
 $= \frac{3.000.000 (1 - \frac{81}{10000})}{\frac{97}{100}}$   
 $= \frac{3.000.000 \cdot \frac{9919}{10000}}{\frac{97}{100}}$   
 $= \frac{2.975.700 \cdot 100}{97}$   
 $= 3.069.073$   
 $= 3.002.700$   
 Kesimpulan:  
 Rahan seharusnya memilih perusahaan yang kedua apabila bekerja dalam jangka waktu yang pendek, apabila ingin menetap dalam jangka waktu panjang maka Rahan lebih baik memilih perusahaan kedua karena hasilnya lebih tinggi.  
 Perusahaan 2  
 $A = 3.100.000$   
 $r = \frac{1}{100}$   
 $n = 3$   
 $S_n = a \frac{1-r^{n+1}}{1-r}$   
 $= \frac{3.100.000 (1 - (\frac{1}{100})^4)}{1 - \frac{1}{100}}$   
 $= \frac{3.100.000 (1 - \frac{1}{10000})}{\frac{99}{100}}$   
 $= \frac{3.100.000 \cdot \frac{9999}{10000}}{\frac{99}{100}}$   
 $= \frac{3.100.000 \cdot 99,99}{99}$   
 $= 3.131.310$

Gambar 4. Hasil Jawaban Siswa S1 pada Soal TPM Nomor 3

Berdasarkan hasil pekerjaan siswa S1 pada tahap memahami masalah, siswa melalui

proses kognitif *differentiating* yang ditunjukkan oleh kemampuan siswa dalam memilah informasi-informasi relevan yang tertulis dalam soal. Selanjutnya, siswa melalui proses kognitif *organizing* yang ditunjukkan dengan kemampuan siswa dalam membangun hubungan yang sistematis dari informasi-informasi yang diberikan di soal. Namun ada beberapa jawaban yang masih kurang sesuai, kemudian melalui proses *attributing* dengan merumuskan inti dari permasalahan tersebut. Berikut cuplikan transkrip wawancara S1 yang berkaitan dengan proses kognitif *analyzing*.

P: Dari ketiga soal yang sudah kamu kerjakan, apakah kamu mendapati informasi yang tidak relevan?

S1: Kalau menurut saya semua informasi yang ada dalam soal itu relevan Bu, saya menggunakan semua informasi yang diberikan untuk menyelesaikan soal.

P: Oke, dari nomor satu. Informasi apa saja yang diperoleh setelah membaca soal tersebut?

S1: Diameter kecilnya 7 jadi jari-jarinya 3,5 dan diameter yang besar 10,5, kemudian yang saya dapatkan beda nya barisan, yaitu 0,35

P: Jadi kamu menggunakan rumus keliling lingkaran?

S1: Iya

P: Selanjutnya bagaimana dengan informasi dari soal nomor dua dan tiga?

S1: Soal nomor dua, gaji di perusahaan A dan perusahaan B kemudian masing-masing perusahaan memiliki kenaikan gaji yang berbeda. Kalau yang nomor tiga itu awalnya 10 buah, setelah itu saya peroleh suku ke lima 100 buah kemudian saya cari beda.

Pada tahap penyusunan rencana penyelesaian, siswa melalui proses kognitif *checking* yang ditunjukkan dengan

penggunaan beberapa konsep matematika dalam prosedur penyelesaian masalah kemudian siswa menjelaskan tentang keefektifan prosedur yang dipilih. Siswa menggunakan konsep yang sesuai dengan konteks soal, namun proses penyelesaiannya masih belum benar. Hal demikian dapat dipengaruhi oleh konsentrasi siswa ketika menyelesaikan TPM. Selanjutnya, dalam proses kognitif *critiquing*, rencana penyelesaian yang dituliskan sesuai dengan pengetahuan yang diperoleh sebelumnya dan pada setiap langkah penyelesaian diberikan alasan yang logis. Jawaban yang dituliskan masih belum benar dan siswa menyadari kesalahan yang ia tuliskan selama proses penyelesaian soal. Berikut cuplikan transkrip wawancara S1 yang berkaitan dengan proses kognitif *evaluating*.

P :Konsep apa yang kamu gunakan untuk menjawab soal tersebut?

S1 :Soal nomor satu saya menggunakan konsep keliling lingkaran Bu. Terus saya pakai  $S_n$  nya aritmetika dan saya kalikan dengan  $\frac{22}{7}$

P :Bagaimana dengan soal nomor dua?

S1 :Untuk soal nomor dua saya menggunakan konsep  $S_n$  geometri, rasionya 3% untuk perusahaan A dan 1% untuk perusahaan B. Kemudian saya masukkan nilai n nya 3 bu.

P :Lalu soal nomor tiga, coba jelaskan prosedur yang kamu gunakan

S1 :Saya peroleh suku pertama 10 dan suku kelima 100 buah setelah itu saya cari beda. Saya pakai rumus  $U_n$  aritmetika karena selisih panen setiap minggunya selalu sama. Beda nya saya ketemu 22,5

Pada tahap melaksanakan rencana penyelesaian dan memeriksa kembali penyelesaian terhadap langkah yang

dikerjakan, siswa belum melalui proses kognitif *generating* dengan baik. Kesimpulan yang dibuat oleh siswa S1 sudah sesuai dengan konteks soal, namun siswa kurang teliti dalam menghitung. Siswa juga belum mampu membuat generalisasi ide atau pola yang dapat menghasilkan solusi alternatif dalam konteks yang lebih luas. Siswa S1 melalui proses kognitif *planning* namun belum maksimal. Siswa mampu memberikan ide alternatif penyelesaian lain, namun masih belum bisa menjelaskan secara detail. Selanjutnya siswa S1 juga belum melalui proses kognitif *producing* dengan baik, karena tidak melakukan generalisasi pola untuk dapat digunakan dalam konteks yang lebih luas. Berikut cuplikan transkrip wawancara S1 yang berkaitan dengan proses kognitif *creating*.

P: setelah menjawab tiga soal tersebut, adakah prosedur lain yang bisa kamu gunakan selain yang kamu tuliskan? Atau kamu memiliki ide penyelesaian lain selain yang sudah kamu tuliskan?

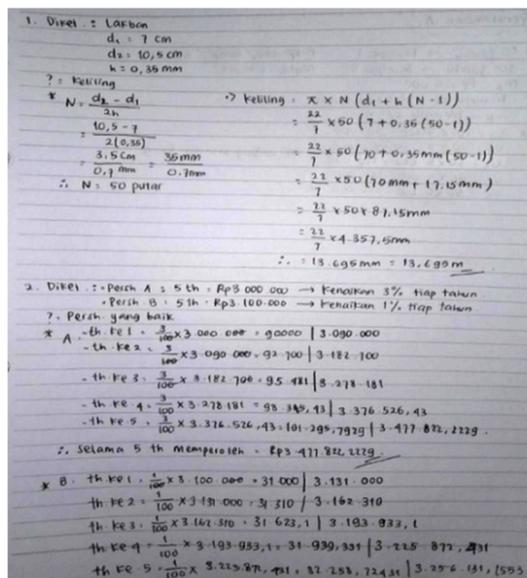
S1: menurut saya tidak ada Bu, atau mungkin yang nomor satu itu Bu. Menggunakan  $S_n$  lingkaran mungkin

P: Kalau membuat generalisasi ide atau rumus yang bisa digunakan untuk menyelesaikan soal pada konteks yang berbeda?

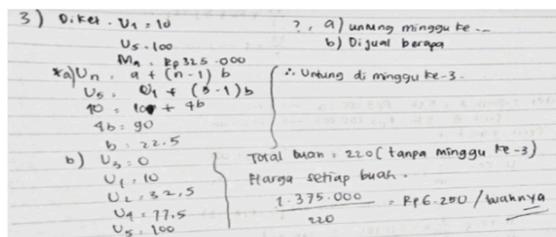
S1: Tidak tahu saya Bu.

### **Proses Kognitif Tingkat Tinggi Siswa Dengan Gaya Belajar Auditori (S2)**

Gambar berikut menunjukkan hasil pekerjaan siswa S2 dalam menjawab soal TPM. Hasil pekerjaan siswa menunjukkan bahwa siswa S2 menuliskan secara rinci apa yang diketahui dalam soal dan konsep yang digunakan untuk mencari solusi dari masalah.



Gambar 5. Hasil Jawaban Siswa S2 pada Soal TPM Nomor 1 dan 2



Gambar 6. Hasil Jawaban Siswa S2 pada Soal TPM Nomor 3

Berdasarkan hasil pekerjaan siswa S2 pada tahap memahami masalah, siswa melalui proses kognitif *differentiating* yang ditunjukkan dengan kemampuan siswa dalam memilah informasi-informasi relevan yang tertulis dalam soal. Selanjutnya, siswa melalui proses kognitif *organizing*, siswa mampu membangun hubungan yang sistematis dari informasi-informasi yang diberikan di soal kemudian melalui proses *attributing* dengan merumuskan inti dari permasalahan tersebut dengan benar. Berikut cuplikan transkrip wawancara S2 yang berkaitan dengan proses kognitif *analyzing*.

P : Dari ketiga soal yang sudah kamu kerjakan, apa kamu mendapati informasi tidak relevan yang disajikan dalam soal?

S2 : Menurut saya, semua informasi yang ada dalam soal semuanya relevan Bu.

P : Informasi apa saja yang diperoleh setelah membaca soal tersebut?

S2 : Seperti yang sudah saya tuliskan di jawaban saya Bu.

P : Bagaimana kamu mengaitkan informasi yang diperoleh dari soal dan merumuskan inti dari setiap pertanyaan?

S2 : Soal nomor satu itu yang ditanyakan panjang total gulungan dari lakban Bu, kemudian soal nomor dua itu intinya adalah memberikan pilihan perusahaan yang paling baik, dan yang nomor tiga saya merasa sedikit kesulitan Bu.

Pada tahap penyusunan rencana penyelesaian, siswa melalui proses kognitif *checking* yang ditunjukkan dengan penggunaan beberapa konsep matematika dalam prosedur penyelesaian masalah kemudian siswa menjelaskan tentang keefektifan prosedur yang dipilih. Namun, pada jawaban soal nomor satu dan soal nomor dua, siswa belum mampu menggunakan konsep barisan dan deret secara maksimal untuk menyusun prosedur penyelesaian. Selanjutnya dalam proses kognitif *critiquing*, siswa memutuskan rencana penyelesaian sesuai dengan pengetahuan yang diperoleh sebelumnya dan memiliki alasan logis pada setiap langkah penyelesaian. Berikut cuplikan transkrip wawancara S2 yang berkaitan dengan proses kognitif *evaluating*.

P : Untuk menyelesaikan soal tersebut konsep apa yang kamu gunakan?

S2 : Untuk soal nomor satu saya menggunakan konsep keliling lingkaran Bu. Saya cari terlebih dahulu banyaknya putaran kemudian saya kalikan dengan keliling lingkaran yang sudah saya hitung.

P :Ini kan materinya tentang barisan dan deret, kamu tidak menggunakan konsep barisan atau deret?

S2 :Tidak Bu. Saya menggunakan keliling lingkaran.

P :Baik, bagaimana dengan soal nomor dua?

S2 :Untuk soal nomor dua saya menghitung secara manual Bu, saya hitung satu persatu untuk setiap perusahaan. Dari hasil tersebut saya menyimpulkan bahwa perusahaan yang harus dipilih adalah perusahaan A karena gaji yang diterima setiap bulannya lebih besar.

P :Kamu menghitung secara manual? Bagaimana kalau yang diminta nanti lebih dari 5 tahun? Apakah dengan menghitung manual akan efektif?

S2 :Tidak Bu, pasti butuh waktu lama

P :Mengapa kamu menghitung secara manual? Lalu jika menggunakan konsep barisan atau deret bisa tidak?

S2 :Saya tidak terlalu paham konsepnya Bu jika menggunakan barisan atau deret, jadi saya menghitung secara manual.

P :Baik, lalu bagaimana dengan soal nomor tiga? Coba jelaskan

S2 :Saya mencari beda terlebih dahulu Bu, kemudian saya hitung total buahnya dan saya kalikan dengan harga jual buahnya. Saya bingung mencari suku tengah nya Bu, karena kan minggu ketiganya gagal panen

Pada tahap melaksanakan rencana dan memeriksa kembali penyelesaian, siswa belum melalui proses kognitif *generating* dengan baik. Siswa S2 dalam membuat kesimpulan jawaban masih belum sesuai dengan konteks soal. Misalnya pada jawaban pada soal nomor tiga, seharusnya beda atau selisih hasil panen merupakan bilangan bulat, karena menyatakan

banyaknya buah. Siswa juga belum mampu membuat generalisasi ide atau pola yang dapat menghasilkan solusi alternatif. Siswa S2 juga belum melalui proses kognitif *planning* dengan baik dikarenakan siswa belum mampu merancang penyelesaian dengan cara yang berbeda. Selanjutnya siswa S2 juga belum melalui proses kognitif *producing* dengan baik, karena siswa tidak melakukan generalisasi pola untuk dapat digunakan dalam konteks yang lebih luas. Berikut cuplikan transkrip wawancara S2 yang berkaitan dengan proses kognitif *creating*.

P :Setelah menjawab tiga soal tersebut, adakah prosedur lain yang bisa kamu gunakan selain yang kamu tuliskan? Atau kamu memiliki ide penyelesaian lain?

S2 :Menurut saya tidak ada Bu.

P :Setelah menyelesaikan soal tersebut, bisakah kamu membuat generalisasi ide atau rumus yang bisa digunakan untuk menyelesaikan soal pada konteks yang berbeda?

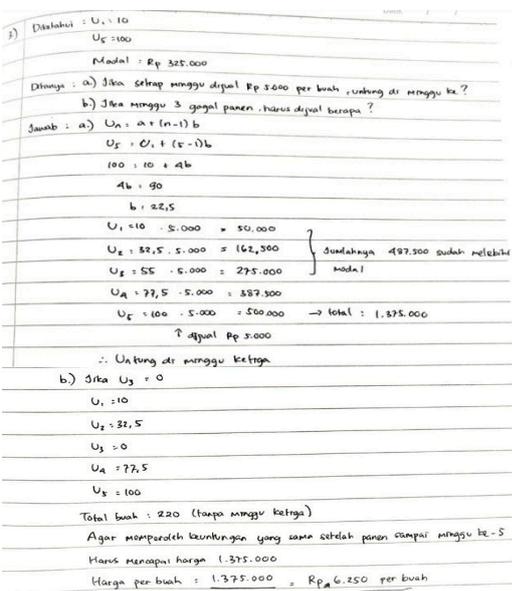
S2 : Masih belum bisa saya Bu.

### **Proses Kognitif Tingkat Tinggi Siswa dengan Gaya Belajar Kinestetik (S3)**

Gambar berikut menunjukkan hasil pekerjaan siswa S3 dalam menjawab soal TPM. Hasil pekerjaan siswa menunjukkan bahwa siswa S3 menuliskan secara rinci apa yang diketahui dalam soal dan konsep yang digunakan untuk mencari solusi dari masalah.



Gambar 7. Hasil Jawaban Siswa S3 pada Soal TPM Nomor 1 dan 2



Gambar 8. Hasil Jawaban Siswa S3 pada Soal TPM Nomor 3

Berdasarkan hasil pekerjaan siswa S3 pada tahap memahami masalah, siswa melalui proses kognitif *differentiating* yaitu siswa mampu memilah informasi relevan dan tidak relevan dalam soal. Selanjutnya, siswa melalui proses kognitif *organizing* yang ditunjukkan

dengan kemampuan siswa dalam membangun hubungan yang sistematis dari informasi-informasi yang disajikan di soal kemudian melalui proses *attributing* dengan merumuskan inti dari permasalahan tersebut dengan benar. Berikut cuplikan transkrip wawancara S3 yang berkaitan dengan proses kognitif *analyzing*.

P : Dari tiga soal yang sudah kamu kerjakan, apa kamu mendapati informasi tidak relevan yang disajikan dalam soal?

S2 : Semua informasi yang ada dalam soal menurut saya relevan Bu.

P : Informasi apa saja yang diperoleh setelah membaca soal tersebut?

S2 : Sesuai yang saya tuliskan dalam jawaban Bu, nomor satu sampai nomor tiga saya tuliskan informasi apa saja yang diketahui.

P : Bagaimana kamu mengaitkan informasi yang diperoleh dari soal dan merumuskan inti dari setiap pertanyaan? Coba jelaskan

S2 : Soal nomor satu itu mencari panjang dari gulungan lakban, lalu untuk soal nomor dua itu memilih perusahaan yang memberikan gaji yang lebih besar, dan yang nomor tiga mencari keuntungan petani dan harga jual jika minggu ketiganya gagal panen Bu

Pada tahap penyusunan rencana penyelesaian, siswa melalui proses kognitif *checking* yang ditunjukkan dengan penggunaan beberapa konsep matematika dalam prosedur penyelesaian masalah. Siswa menerapkan konsep yang sesuai dengan topik. Selanjutnya dalam proses kognitif *critiquing*, siswa memutuskan rencana penyelesaian sesuai dengan pengetahuan yang diperoleh sebelumnya dan memiliki alasan logis pada setiap langkah penyelesaian. Berikut cuplikan transkrip wawancara S3 yang berkaitan dengan proses kognitif *evaluating*.

P : Untuk menyelesaikan soal tersebut konsep apa yang kamu gunakan?

S3 : Soal nomor satu itu jumlah putarannya saya kira-kira saja Bu, karena dari diameter lingkaran 10,5 cm dan 7 cm bisa dicari tebal gulungan lakban terus dibagi tebal lakbannya kan 0,35 mm, lalu ketemunya itu.

P : Apa yang dikira-kira?

S3 : Iya tebal lakbannya itu Bu, jadi kira-kira tebal lakbannya 10,5 cm dikurangi 7 cm kemudian dibagi dengan 0,35 mm terus saya peroleh 50 putaran.

P : Selanjutnya bagaimana? Mengapa 50 putaran ini kamu kurang satu?

S3 : Itu untuk menghitung pertambahan setiap gulungannya Bu, saya menggunakan rumus barisan aritmetika Bu dengan  $n = 50$

P : Mengapa kamu menggunakan rumus barisan aritmetika seperti yang sudah kamu tuliskan di lembar jawabanmu? Apakah prosedur tersebut efektif atau ada prosedur lain yang mungkin bisa kamu gunakan untuk menyelesaikan soal nomor satu?

S3 : Sepertinya ada Bu, dulu saya pernah tau ada rumusnya tapi saya lupa. Jadi saya memilih penyelesaian dengan barisan aritmetika

P : Bagaimana dengan soal nomor dua? Konsep apa yang kamu gunakan?

S3 : Untuk soal nomor dua saya menghitung dengan menggunakan rumus barisan geometri Bu.

P : Barisan geometri dengan rasio berapa?

S3 : Untuk perusahaan A rasionya 1,03 dan perusahaan B dengan rasio 1,01.

P : Bagaimana kamu mencari rasio dari barisan tersebut?

S3 : Iya Bu, saya cari  $U_2$  dulu untuk yang perusahaan A saya pakai kenaikan sebesar 3% nya ketemu 3.090.000 terus rasionya diperoleh dari  $U_2$  dibagi  $U_1$ . Saya juga

menggunakan cara yang sama untuk perusahaan yang B.

P : Kemudian kamu mencari  $U_5$ ?

S3 : Iya Bu saya cari yang tahun kelima

Pada tahap melaksanakan rencana dan memeriksa kembali penyelesaian terhadap langkah yang dikerjakan, siswa melalui proses kognitif *generating* dengan baik. Siswa S3 dalam membuat kesimpulan jawaban sudah sesuai dengan konteks soal meskipun jawaban yang dituliskan masih belum sepenuhnya benar. Siswa juga mampu menyebutkan prosedur lain yang dapat digunakan dalam penyelesaian soal selain yang sudah dituliskan di lembar jawaban sehingga dapat dikatakan bahwa siswa S3 sudah melalui proses kognitif *planning* cukup baik namun masih belum optimal. Hal tersebut dikarenakan siswa S3 memiliki ide penyelesaian dengan cara yang berbeda namun tidak bisa menjelaskan secara detail. Selanjutnya, siswa S3 belum melalui proses kognitif *producing* dengan baik, karena siswa tidak melakukan generalisasi pola untuk dapat digunakan dalam konteks yang lebih luas. Berikut cuplikan transkrip wawancara S3 yang berkaitan dengan proses kognitif *creating*.

P : Selain menggunakan barisan geometri dan mencari  $U_5$ , apakah ada alternatif penyelesaian lain?

S3 : Mungkin bisa menggunakan  $S_5$  bu, total dari gaji selama lima tahun itu.

P : Oke, jadi dari  $U_5$  yang kamu peroleh dari dua perusahaan tersebut bagaimana kamu bisa menyimpulkan bahwa perusahaan A gajinya lebih besar?

S3 : Iya Bu, karena selisih  $U_1$  dan  $U_5$  dari perusahaan A lebih besar daripada selisih  $U_1$  dan  $U_5$  perusahaan B, jadi mungkin pertambahan setiap tahunnya lebih banyak perusahaan A.

P: Menurut kamu, untuk menentukan kesimpulan dari soal nomor dua itu menggunakan nilai dari  $U_5$  atau  $S_5$ ?

S3: Kayaknya  $S_5$  lebih akurat bu, karena kan bisa tau jumlah keseluruhannya.

P: Setelah menyelesaikan soal tersebut, bisakah kamu membuat generalisasi ide atau formula yang bisa diaplikasikan untuk menyelesaikan soal pada konteks berbeda?

S3: Tidak tau Bu.

### **Pembahasan**

Dalam proses penyelesaian masalah, siswa visual, auditori dan kinestetik memiliki kesamaan dalam menuliskan langkah penyelesaian serta hal-hal yang relevan dalam soal. Siswa visual kurang cermat dalam membaca soal dibandingkan dengan siswa auditori, sehingga jawaban yang dituliskan masih belum benar. Siswa dengan gaya belajar visual kurang teliti dalam menyimpulkan hasil akhir (Tiffani, 2015). Pada proses kognitif *differentiating*, siswa visual dan auditori menyebutkan informasi-informasi relevan dalam setiap soal dengan menuliskannya secara rinci. Pada proses kognitif *organizing*, siswa membangun suatu hubungan yang sistematis dari informasi yang telah diperoleh dari soal. Namun siswa visual kurang cermat dalam membaca soal sehingga proses penyelesaian masalahnya belum benar. Pada proses kognitif *attributing*, siswa merumuskan inti masalah secara tepat sesuai dengan konteks soal. Selanjutnya proses kognitif *checking*, siswa menggunakan hubungan antar konsep yang sesuai dan menjelaskan tentang keefektifan prosedur penyelesaian yang dipilih. Pemahaman siswa dengan gaya belajar auditori terhadap konsep matematika khususnya barisan dan deret masih kurang.

Sedangkan siswa dengan gaya belajar visual pemahaman konsep matematikanya baik, tetapi kurang cermat dalam membaca soal. Siswa dengan gaya belajar visual dan auditori mampu menyusun rencana penyelesaian tetapi kurang lengkap serta kurang tepat dalam proses pengolahan informasi (Tiffani, 2015). Pada proses *critiquing*, siswa memutuskan rencana penyelesaian dan memberikan alasan yang logis di setiap langkah. Siswa auditori menuliskan formula secara benar dan memberikan penjelasan yang cenderung singkat (Jaenudin et al., 2017). Siswa visual dan auditori belum melalui proses kognitif *generating*, *planning*, dan *producing*. Kesimpulan yang disusun oleh siswa masih belum sesuai dengan konteks soal, jawaban yang dituliskan masih belum benar sepenuhnya. Selain itu, siswa juga belum mampu memberikan alternatif solusi penyelesaian serta membuat generalisasi ide pada konteks yang lebih luas. Dalam menggeneralisasi siswa visual tidak maksimal dalam menghubungkan formula satu dengan formula berikutnya (Jaenudin et al., 2017).

Siswa kinestetik telah sampai pada proses kognitif *planning*. Kemampuan berpikir kritis siswa kinestetik lebih baik dibandingkan dengan siswa visual (Rokhimah & Rejeki, 2018). Pada proses kognitif *differentiating*, siswa kinestetik menyebutkan informasi-informasi yang relevan dalam setiap soal dengan menuliskannya secara rinci. Pada proses kognitif *organizing*, siswa membangun hubungan yang sistematis dari informasi yang telah diperoleh dari soal sesuai dengan konsep matematika. Pada proses kognitif *attributing*, siswa merumuskan inti masalah secara tepat sesuai dengan konteks soal. Selanjutnya proses kognitif *checking*, siswa menggunakan hubungan antar konsep yang sesuai dan menjelaskan tentang keefektifan prosedur

penyelesaian yang dipilih secara detail. Pada proses *critiquing*, siswa memutuskan rencana penyelesaian dan memberikan alasan yang logis di setiap langkah. Siswa kinestetik menjelaskan dengan benar formula yang digunakan jika memang formula tersebut sudah pernah dipelajarinya (Jaenudin et al., 2017). Pada tahap *generating*, siswa memeriksa kembali dengan cermat kesimpulan yang dituliskan dengan konteks pada soal serta memberikan informasi solusi alternatif yang mungkin namun tidak bisa menjelaskan secara detail. Pada proses *planning*, siswa memeriksa kemungkinan solusi dari alternatif penyelesaian yang lain namun tidak dapat memberikan prosedur penyelesaian dengan cara yang berbeda. Pada proses kognitif *producing* siswa belum melakukan mampu memberikan generalisasi idenya untuk konteks lain.

Perbedaan proses kognitif siswa dengan kecenderungan gaya belajar visual, auditori dan kinestetik terletak pada alasan yang diberikan untuk proses penyelesaian masalah. Sesuai hasil penelitian (Hananto et al., 2018) yang menyatakan bahwa siswa kinestetik lebih menyeluruh dalam memeriksa jawaban daripada siswa visual dan auditori. Hal tersebut ditunjukkan oleh proses kognitif yang dilalui oleh siswa dengan gaya belajar kinestetik yang telah melalui proses kognitif *planning*. Meskipun belum optimal namun siswa kinestetik melalui proses kognitif yang lebih tinggi, berbeda dengan siswa gaya belajar visual dan auditori. Siswa dengan kecenderungan gaya belajar berbeda akan memiliki kemampuan berpikir kritis yang berbeda pula (Karim, 2015).

## Simpulan dan Saran

### Simpulan

Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa siswa masih belum melalui semua tahapan proses kognitif tingkat tinggi. Siswa kinestetik telah melalui tahapan proses kognitif tingkat tinggi sampai pada proses kognitif *planning*, sedangkan siswa auditori dan visual melalui tahapan proses kognitif sampai pada proses kognitif *critiquing*. Meskipun belum optimal, pemeriksaan jawaban oleh siswa kinestetik lebih menyeluruh dibandingkan dengan siswa auditori dan visual. Siswa visual dan auditori belum mampu melewati proses kognitif *generating* karena kesimpulan yang disusun masih belum sesuai dengan konteks pada soal. Siswa visual kurang cermat dalam membaca soal sedangkan siswa auditori memiliki pemahaman yang kurang pada konsep matematika terutama konsep barisan dan deret.

### Saran

Saran berdasarkan hasil penelitian ini yaitu guru harus memberikan siswa latihan soal berbasis masalah untuk membiasakan siswa menggunakan keterampilan berpikir tingkat tinggi. Melalui pemberian latihan soal berbasis HOTS diharapkan dapat meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi. Kekurangan penelitian ini hendaknya dapat dijadikan sebagai bahan masukan dan pertimbangan untuk penilaian serupa di masa yang akan datang.

### Daftar Pustaka

- Agustyaningrum, N. (2015). Mengembangkan Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Dalam Pembelajaran Matematika SMP. *Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 4(1), 39–46.
- Ayllon, M., Gomez, I., & Ballesta-Claver, J. (2016). Mathematical thinking and creativity through mathematical problem posing and solving. *Propósitos y Representaciones*, 4(1), 169–218. <https://eric.ed.gov/?id=EJ1126306%0Ahttp://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=eric&AN=EJ1126306&site=ehost-live>
- Brookhart, S. M. (2010). *How to Assess Higher-order Thinking Skills in Your Classroom*. United States of America: ASCD.
- Chinedu, C. C., & Kamin, Y. (2015). Strategies for improving higher order thinking skills in teaching and learning of design and technology education. *Journal of Technical Education and Training*, 7(2), 35–43.
- Fatimah, S., Muhsetyo, G., & Rahardjo, S. (2019). Proses Berpikir Tingkat Tinggi Siswa SMP dalam Menyelesaikan Soal PISA dan Scaffoldingnya. *Jurnal Kajian Pembelajaran Matematika*, 3(1), 24–33.
- Hananto, R. B., Kusmayadi, T. A., & Riyadi. (2018). Analysis of the critical thinking process of junior high school students in solving geometric problems by utilizing the v-a-k learning styles model Analysis of the critical thinking process of junior high school students in solving geometric problems by u. *4th International Seminar of Mathematics, Science and Computer Science Education*, 1–6. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1013/1/012132>
- Jaenudin, J., Nindiasari, H., & Pamungkas, A. S. (2017). Analisis Kemampuan Berpikir Reflektif Matematis Siswa Ditinjau Dari Gaya Belajar. *Prima: Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(1), 69. <https://doi.org/10.31000/prima.v1i1.256>
- Karim, A. (2015). Pengaruh Gaya Belajar dan Sikap Siswa pada Pelajaran Matematika Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematika. *Formatif: Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA*, 4(3), 188–195. <https://doi.org/10.30998/formatif.v4i3.154>
- Kusuma, M. D., Rosidin, U., & Suyatna, A. (2017). *The Development of Higher Order Thinking Skill ( Hots ) Instrument Assessment In Physics Study*. 7(1), 26–32. <https://doi.org/10.9790/7388-0701052632>
- Limbach, B., & Waugh, W. (2010). Developing higher level thinking. *Journal of Instructional Pedagogies Developing*, 1–9.
- Mahrani, E., Bukit, N., & Sinulingga, K. (2017). The effect of problem based learning (PBL) model toward student's problem solving ability and critical thinking ability in junior high school. *IOSR Journal of Research & Method in Education (IOSR-JRME)*, 7(6), 62–68.
- Maimunah, Andrari, F. R., & Qadarsih, N. D. (2020). Analisis higher order thinking skills (hots) calon guru matematika ditinjau dari gaya belajar. *SAP (Susunan Artikel Pendidikan)*, 4(3), 237–244.
- Onal, H., Inan, M., & Bozkurt, S. (2017). A research on mathematical thinking skills : Mathematical thinking skills of athletes in individual and team sports. *Journal of Education and Training Studies*, 5(9), 113–139.

<https://doi.org/10.11114/jets.v5i9.2428>

- Purbaningrum, K. A. (2017). Kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa SMP dalam pemecahan masalah matematika ditinjau dari gaya belajar. *JPPM*, 10(2), 40–49.
- Rohmah, M., & Sutiarmo, S. (2018). Analysis problem solving in mathematical using theory newman. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 14(2), 671–681. <https://doi.org/10.12973/ejmste/80630>
- Rokhimah, S., & Rejeki, S. (2018). Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Berdasarkan Gaya Belajar pada Pembelajaran dengan Model 4K. *Kontinu: Jurnal Penelitian Didaktik Matematika*, 2(1), 1–13.
- Samsudin, D., & Hardini, T. I. (2019). the Influence of Learning Styles and Metacognitive Skills on Students' Critical Thinking in the Context of Student Creativity Program. *International Journal of Education*, 11(2), 117. <https://doi.org/10.17509/ije.v11i2.14750>
- Schleicher, A. (2018). *PISA 2018: Insights and Interpretations*. German: OECD.
- Solihatini, A. N. E. (2019). Pengaruh Model Pembelajaran dan Gaya Belajar Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis. *Tunas Bangsa*, 6(2), 251–265.
- Somblingo, C. J. G. S. B. B. G. S. R. A. (2017). Modular Approach in Teaching Problem Solving: A Metacognitive Process. *International Journal of Science and Research (IJSR)*, 6(8), 670–677. <https://doi.org/10.21275/ART20175782>
- Sumaryanta. (2018). Penilaian HOTS dalam pembelajaran matematika. *Indonesian Digital Journal of Mathematics and Education*, 8(8), 500–509.
- Tambunan, H. (2019). The effectiveness of the problem solving strategy and the scientific approach to students' mathematical capabilities in high order thinking skills. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 14(2), 293–302.
- Tiffani, H. (2015). Profil Proses Berpikir Siswa SMP Dalam Menyelesaikan Soal Perbandingan Berdasarkan Gaya Belajar Dan Gaya Kognitif. *Universitas Muhammadiyah Surakarta*.
- Yen, T. S., & Halili, S. H. (2015). Effective teaching of higher-order thinking (hot) in education. *The Online Journal of Distance Education and E-Learning*, 3(2), 41–47.
- Yulianti, S. R., & Lestari, I. (2018). Higher order thinking skills (hots) analysis of students in solving hots questions in higher education. *PERSPEKTIF Ilmu Pendidikan*, 32(2), 181–188.
- Yuwono, A. (2016). Problem solving dalam pembelajaran matematika. *UNION: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(1), 143–156.
- Zaharil, A. (2016). HOTS (High Order Thinking Skills) in Reading Exercise. *TARBIYA: Journal of Education in Muslim Society*, 3(1), 51–63.