

## DEFRAGMENTING STRUKTUR METAKOGNITIF SISWA DALAM MENYELESAIKAN MASALAH HOTS

Muhammad Noor Kholid<sup>1\*</sup>, Aprian Agung Kurniawan<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta, Indonesia

\*Corresponding author. . Jl. Ahmad Yani Tromol Pos 1 Kartasura – Sukoharjo – Surakarta 57162

E-mail: [muhammad.kholid@ums.ac.id](mailto:muhammad.kholid@ums.ac.id)<sup>1\*)</sup>  
[aprianagung.10@gmail.com](mailto:aprianagung.10@gmail.com)<sup>2)</sup>

Received dd Month yy; Received in revised form dd Month yy; Accepted dd Month yy (9pt)

### Abstrak

Defragmenting merupakan proses memperbaiki struktur berpikir seseorang yang salah agar mendapat pemahaman yang benar. Kesalahan pemahaman tersebut dapat terjadi karena siswa belum mampu mengimplementasikan metakognisinya dalam pemecahan masalah. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan kesalahan struktur metakognitif siswa dalam menyelesaikan masalah HOTS dan upaya defragmentingnya. Metode penelitian yang digunakan pendekatan deksriptif kualitatif dengan jumlah subjek penelitian sebanyak 30 siswa. Teknik pengumpulan data yang digunakan yaitu dengan menggunakan tes HOTS, observasi, wawancara, dan rekaman video. Proses analisis data penelitian dilakukan dengan teknik reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa mengalami kesalahan metakognisi dalam menyelesaikan masalah HOTS yang diberikan. Kesalahan metakognisi tersebut dilakukan siswa dalam mendalami makna dari masalah matematis atau pada aspek memahami masalah dan menentukan strategi penyelesaian yang tepat atau pada aspek perencanaan. Setelah siswa menerima intervensi dan upaya defragmenting didapatkan hasil bahwa metakognisi siswa dalam aspek memahami masalah dan aspek perencanaan menjadi optimal sehingga siswa memperoleh solusi pemecahan masalah matematis yang tepat.

**Kata kunci:** Defragmenting; kesalahan metakognisi; masalah HOTS; metakognisi

### Abstract

*Defragmenting is the process of reworking one's wrong thinking structure to get the correct understanding. The missed perception can occur because students have not implemented their metacognition in problem-solving. The study aims to describe the errors of students' metacognitive structures in solving HOTS problems and their defragmenting efforts. Research methods are used qualitatively descriptively with the number of subjects as many as 30 students. The data collection technique used uses HOTS tests, observations, interviews, and video recordings. The process of analysis of research data is carried out with data reduction techniques, data presentation, and conclusion withdrawal. The results showed that students experienced metacognition errors in resolving a HOTS problem. Metacognition errors are made by students in exploring the meaning of mathematical problems or on aspects of understanding problems and determining appropriate solution strategies or on planning aspects. After students receive intervention and defragmenting, efforts obtain the result that the student's metacognition in aspects of understanding the problem and aspects of planning becomes optimal to acquire the right mathematical problem-solving solution.*

**Keywords:** defragmenting; HOTS problems; metacognitive; metacognitive errors



This is an open access article under the [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

### PENDAHULUAN

Kognitif merupakan kemampuan otak dalam berpikir, mengolah informasi, dan memecahkan masalah

yang menjadi dasar dalam melakukan aktivitas sehari-hari. Kemampuan kognitif memiliki hubungan dengan kecerdasan yang membuat seseorang

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i1.4655>

mampu berpikir kritis dan memecahkan masalah (Öztürk & Kaplan, 2019; Rahayuningsih et al., 2021; Vula et al., 2017). Kemampuan kognitif mempengaruhi prestasi belajar siswa berbeda-beda dimana hal itu dapat dilihat pada saat mereka menangkap atau memahami penjelasan yang diberikan oleh guru serta dalam memecahkan masalah (Sheromova et al., 2020; Toraman et al., 2020). Siswa yang memiliki kemampuan kognitif tinggi akan dengan mudah dalam memahami materi yang di sampaikan oleh guru. Kemampuan kognitif belajar siswa meliputi kemampuan dalam mengingat dan strategi pemecahan masalah (Rosnaeni et al., 2020; Tambychik & Meerah, 2010). Strategi antar siswa dalam memecahkan masalah berbeda-beda tergantung gaya kognitif yang dipilih dan kemampuan metakognitif yang dimilikinya. Dengan kata lain bahwa kesadaran dan keyakinan metakognitif memberikan dampak signifikan pada pemecahan masalah (Yorulmaz et al., 2021).

Metakognitif merupakan kemampuan kognitif seseorang dalam berpikir menyelesaikan masalah (Mulendema et al., 2016; WODAJ, 2020). Menurut (Al-gaseem et al., 2020; In'am et al., 2012; Vula et al., 2017). Metakognitif merupakan pola berpikir tingkat tinggi dalam mengolah pola pikirannya sendiri termasuk saat menerima informasi dan memecahkan suatu permasalahan. Metakognitif menjadi pengaruh kesuksesan siswa dalam memikirkan dan merancang penyelesaian sebuah permasalahan yang di hadapi (Ijirana & Supriadi, 2018; L.Chaimuna & Johnson, 2016; Ozsoy, G. & Ataman, 2013). Metakognitif menjadi hal yang penting dalam membantu siswa menyelesaikan masalah matematika (Sutama et al.,

2021). Menurut (Hastuti et al., 2016; Murni et al., 2013; Tzohar-Rozen & Kramarski, 2014) metakognitif dapat membantu siswa dalam menyusun strategi pemecahan masalah matematika mulai dari memikirkan solusi sampai mengevaluasi hasil pemecahan masalah. Metakognisi memiliki beberapa aspek yaitu aspek memahami masalah, aspek perencanaan, aspek pemantauan, dan aspek verifikasi (Masduki et al., 2020). Dengan demikian apabila siswa tidak dapat mengimplementasikan aspek metakognitif dengan baik mereka akan mengalami kesulitan dan kesalahan dalam memecahkan masalah matematika. Oleh karena itu diperlukan langkah untuk memperbaiki kesalahan siswa tersebut yaitu dengan defragmenting

Defragmenting adalah proses menata ulang pola pikir seseorang agar mendapat pemahaman yang baik (Wibawa et al., 2020). Dilakukannya defragmenting apabila masih terdapat lubang pemahaman siswa terhadap konsep yang diberikan (Wibawa, 2013) (Wibawa, 2013). (Efendy & Pratama, 2020) defragmenting merupakan proses me-restrukturisasi kesalahan berpikir siswa dalam menyelesaikan masalah. Dalam defragmentasi, diperlukan pemahaman kesalahan struktur kognitif siswa hingga mendapat solusi yang diinginkan agar mendapat struktur kognitif yang tepat dalam memecahkan masalah matematika. Menurut (Wibawa, 2016) defragmentasi dilakukan apabila siswa mengalami keterlambatan berpikir, kurangnya kemampuan siswa dalam menghubungkan antar konsep, salah dalam mencerna suatu permasalahan, dan salah dalam menentukan strategi pemecahan masalah. Pentingnya defragmentasi dilakukan guna memperbaiki kesalahan dan

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i1.4655>

ketidakmampuan yang dialami siswa dalam menyelesaikan masalah matematika. Dibutuhkan langkah-langkah dalam melakukan defragmenting struktur berpikir siswa untuk menyelesaikan masalah tersebut. Menurut (Wibawa, 2016) terdapat langkah-langkah dalam melakukan defragmenting struktur berpikir siswa, yaitu : (1) *Scanning*, dimana peneliti memberikan kesempatan kepada siswa dalam menyelesaikan masalah matematika dan peneliti mencatat kebingungan yang dialami siswa. (2) *Check some errors*, peneliti melakukan pengecekan terhadap pekerjaan siswa yang salah dan menentukan sumber kesalahan yang dialami. (3) *Repairing*, memperbaiki kesalahan yang dilakukan siswa yaitu dengan menciptakan disequilibrium dengan memberikan konflik kognitif atau dengan memberikan scaffolding. (4) *Give a chance to re-work*, yaitu dengan memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengerjakan masalah kembali. (5) *Certain the result*, memastikan jawaban yang dikerjakan benar. Dengan demikian kelima langkah defragmenting tersebut dapat membantu siswa memperbaiki kesalahan dan menutup lubang pemahaman mereka dalam berpikir.

Berdasarkan penelitian sebelumnya mengenai pengetahuan metakognitif siswa dalam memecahkan soal matematika (Sutama et al., 2019) siswa dengan kecerdasan tinggi mampu menyelesaikan masalah matematika dengan baik sedangkan siswa dengan kecerdasan menengah kurang mampu memecahkan masalah matematika dengan baik sehingga persoalan matematika yang dikerjakan kurang tepat. Kemampuan metakognitif siswa sangat berpengaruh dalam pemecahan soal matematika. Sejalan dengan hal

tersebut penelitian (Abu Bakar & Ismail, 2020; Sengul & Katranci, 2012; Sutama et al., 2019) mengenai kemampuan metakognitif siswa dalam pemecahan masalah matematika menyimpulkan bahwa keberhasilan siswa dalam memecahkan masalah ditentukan oleh kemampuan metakognitif siswa dimana siswa dengan kemampuan tinggi dapat memecahkan soal dengan mudah karena telah memiliki konsep yang matang sedangkan siswa dengan kemampuan sedang dan rendah kesulitan dalam pemecahan soal matematika. Penelitian sebelumnya mengenai defragmenting struktur berpikir pseudo (Efendy & Pratama, 2020; Wibawa et al., 2020) yang menyimpulkan bahwa siswa yang memiliki lubang pemahaman atau berpikir pseudo salah terhadap suatu masalah matematika setelah dilakukan defragmentasi dapat menyelesaikan masalah dengan baik dari mulai perencanaan sampai penyelesaian masalah. Penelitian lain mengenai fragmentasi struktur berpikir pemecahan masalah (Wibawa et al., 2017) yang menyimpulkan bahwa pola berpikir yang tidak berurutan dan kurang tepatnya siswa dalam menentukan konsep pemecahan masalah dapat diperbaiki dengan defragmentasi sehingga struktur berpikirnya menjadi lebih ditata dan tersusun dengan baik dalam pemecahan masalah matematika. Sebagian siswa masih belum bisa sepenuhnya mengimplementasikan metakognisi dalam memecahkan masalah matematika. Siswa dengan kemampuan sedang dan rendah masih kesulitan dalam mengolah kemampuan metakognisinya saat menerapkan sebuah konsep ke dalam suatu permasalahan. Selain itu kurangnya siswa dalam memahami suatu kasus

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i1.4655>

maupun pada proses perhitungan menjadi bukti lain bahwa siswa masih belum dapat menerapkan metakognisi saat menyelesaikan masalah matematika. Maka dari itu dengan dilakukannya defragmenting yaitu memperbaiki atau mengubah sebuah pemahaman yang salah dari siswa tersebut. Dengan defragmenting siswa akan menerima intervensi terkait kesalahan mereka dalam menyelesaikan soal dengan tujuan mereka dapat menyadari kesalahannya dan mendapat pemahaman yang benar. Kesalahan yang dimaksud misalnya kesalahan menginterpretasi penggunaan rumus dalam memecahkan masalah (Murtiyasa et al., 2020).

Berdasarkan pemaparan diatas, peneliti perlu melakukan penelitian terkait dengan defragmenting struktur metakognitif siswa dalam menyelesaikan masalah HOTS. Apabila tidak dilakukan maka siswa akan secara terus menerus akan mengalami fragmentasi sehingga menyebabkan capaian belajarnya masih rendah. Tujuan dari penelitian ini adalah mendeskripsikan kesalahan struktur metakognitif siswa dalam menyelesaikan masalah HOTS dan upaya defragmentingnya. Setelah dilakukan upaya defragmenting diharapkan siswa memiliki metakognisi yang lebih kuat dimana mereka dapat mengimplementasikan metakognisinya saat memecahkan masalah HOTS. Disamping itu selain dapat mengimplementasikan metakognisi, siswa mendapat perubahan pemahaman yang semula salah menjadi sebuah pemahaman benar agar mereka dapat menyelesaikan masalah HOTS lainnya dengan benar walaupun dengan kasus berbeda.

## **METODE PENELITIAN**

Metode penelitian data yang digunakan merupakan penelitian deskriptif kualitatif. Penelitian deskriptif kualitatif merupakan penelitian yang mengarah pada pendeskripsian suatu gejala, fakta atau kejadian secara mendetail, sistematis, dan akurat terhadap subjek penelitian bersifat apa adanya tanpa adanya manipulasi di dalamnya (Kholid et al., 2020; Miles et al., 2014; Riyanto, 2007; Sagala et al., 2019; Sandelowski, 2000). Berdasarkan pernyataan tersebut penelitian ini mendeskripsikan kesalahan struktur metakognitif siswa dalam menyelesaikan masalah HOTS dan upaya defragmentingnya.

Subjek dari penelitian ini adalah siswa kelas VIII SMP Batik Surakarta yang berjumlah tiga puluh siswa. Karakteristik siswa yang dipilih untuk menjadi sampel penelitian yaitu siswa yang melakukan kesalahan metakognitif. Pada artikel ini dipaparkan tiga subjek penelitian yang representative, yaitu subjek dengan data mewakili keseluruhan data penelitian.

Instrumen penelitian yang digunakan meliputi tes HOTS materi pola bilangan, observasi dan wawancara. Soal test yang diujikan pada subjek penelitian meliputi soal pre-defragmenting dan soal post-defragmenting materi pola bilangan yang sudah disusun dan divalidasi oleh validator ahli yaitu Dosen Pendidikan Matematika Universitas Muhammadiyah Surakarta dan Guru matematika SMP Batik Surakarta. Instrumen yang kedua lembar observasi dan yang ketiga wawancara yang berisi pertanyaan yang terfokus pada tujuan penelitian untuk mendapatkan data kesalahan metakognisi siswa secara rinci.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i1.4655>

Teknik pengumpulan data yang digunakan yaitu dengan menggunakan lembar tes soal HOTS, observasi, wawancara, dan rekaman video. Soal yang terdapat pada lembar tes berisi soal materi kelas VIII semester satu. Soal tersebut diberikan kepada siswa untuk dikerjakan dan akan dijadikan data untuk penelitian lebih lanjut melalui wawancara dan defragmenting terhadap kesalahan metakognitif siswa dalam mengerjakan soal.

Proses analisis data penelitian dilakukan setelah pengumpulan data, yaitu dengan melalui teknik

reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan (Miles et al., 2014). Proses reduksi data diperoleh melalui hasil pekerjaan siswa dari lembar tes soal HOTS yang diberikan dan kegiatan wawancara terhadap subjek yang telah di pilih. Dalam penyajian data menampilkan deksripsi dan gambar yang di dapat dari hasil tes, observasi, wawancara dan upaya defragmenting. Pada tahap selanjutnya yaitu peneliti menarik kesimpulan dari data yang dibahas.

Tabel 1. Masalah HOTS.

### Soal Pre-Defragmenting

Erik merupakan seorang pengusaha kue yang baru merintis usahanya baru-baru ini. Dirinya mendapat pesanan kue yang meningkat secara teratur setiap minggunya. Jumlah pesanan kue Erik dari minggu pertama dihitung sampai minggu ketiga berjumlah 33 kue. Sedangkan jumlah pesanan pada minggu pertama sampai minggu kelima berjumlah 95 kue.

1. Berapakah pesanan kue yang diterima Erik pada minggu pertama? dan berapakah beda pesanan kue yang diterima Erik setiap minggunya?
2. Tentukan banyaknya pesanan kue yang diterima Erik di setiap minggunya pada dua bulan pertama dan buatlah deret aritmatikanya!
3. Apabila harga kue yang di jual sebesar Rp 16.500,- setiap kuenya, Apakah total pendapatan yang diterima Erik dari bulan pertama sampai bulan ketiga minggu kedua mencapai Rp 6.500.000,-? Berikan alasanmu!



Sumber gambar: [unsplash.com](https://unsplash.com)

### Soal Post-defragmenting

Di sebuah Gedung teater pertunjukan memiliki 15 baris kursi penonton di dalamnya. Setiap baris nya membentuk pola aritmatika. Jumlah kursi penonton dari baris pertama sampai baris ketujuh 322 kursi. Sedangkan jumlah kursi penonton dari baris pertama sampai baris kesepuluh 625 kursi.

1. Berapakah jumlah kursi di teater pertunjukan pada baris pertama? dan berapa beda kursi setiap barisnya?
2. Tentukan jumlah kursi penonton setiap barisnya sampai pada baris kursi ke dua belas dan buatlah deret aritmatikanya!
3. Apabila pada saat pertunjukan teater kursi terisi penuh oleh penonton sampai baris terakhir sedangkan harga tiket setiap orang sebesar Rp 24.500,-. Apakah total pendapatan pihak Gedung teater mencapai Rp 33.000.000 dari penjualan tiket penonton? Berikan alasanmu!



Sumber gambar: [wikipedia.com](https://wikipedia.com)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini dipaparkan tiga subjek penelitian dari enam siswa yang diteliti dengan karakteristik subjek dengan kemampuan metakognitif tinggi (S1), subjek dengan kemampuan metakognitif sedang (S2), subjek

dengan kemampuan metakognitif rendah (S3). Subjek yang dipaparkan dipilih berdasarkan kemampuan metakognisi siswa yang memerlukan intervensi atau defragmentasi dalam memecahkan masalah. Berdasarkan temuan kesalahan akan dilakukan

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i1.4655>

defragmenting terhadap subjek yang diteliti.

### Paparan Data Subjek 1 (S1)

Subjek 1 melakukan kesalahan dalam proses pengerjaan pada aspek perencanaan di soal nomor tiga. Seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1 bahwa kesalahan yang dialami oleh S1 terdapat pada mengubah bentuk bulan kedalam bentuk minggu yang mengakibatkan kesalahan proses perhitungan dibawahnya.

bulan pertama - ketiga minggu kedua =  
3 bulan 2 minggu = 14 minggu = S<sub>14</sub>

$$S_{14} = \frac{14}{2} (2a + (n-1)b)$$

$$= 7(2 \cdot 3 + (14-1)8)$$

$$= 7(6 + 104)$$

$$= 770$$

Total pendapatan = 770 · 16500  
= 12.705.000

Gambar 1. Lembar Jawab S-1.

Kemudian dilakukan intervensi terhadap S1 dengan menggiring pemahamannya yang dimulai dari memberikan pertanyaan berapa jumlah minggu dalam satu bulan sampai dengan dia mampu mengaplikasikannya sesuai maksud dalam soal. Fragmentasi S1 hanya terjadi saat mengubah bentuk bulan ke dalam minggu saja, selebihnya dia telah menggunakan rumus atau konsep pengerjaan dengan benar.

P: "Apakah kamu yakin dengan setiap langkah penyelesaianmu di soal nomor 3?"

S1: "Ya, saya yakin"

P: "Dalam satu bulan terdapat berapa minggu?"

S1: "Empat minggu"

P: "Di soal yang ditanyakan mulai dari bulan ke berapa sampai berapa?"

S1: "Bulan pertama sampai bulan ketiga minggu kedua"

P: "Berarti dari bulan pertama sampai bulan ketiga minggu kedua ada berapa minggu?"

S1: "Bulan pertama empat minggu, bulan kedua empat minggu bulan ketiga empat minggu... Oh iya hanya sampai minggu kedua saja berarti sepuluh minggu".

Setelah S1 mengalami fragmentasi dilakukan intervensi terbatas hingga dia mendapat pemahaman yang benar. Subjek 1 mampu menyadari kesalahan yang telah dia lakukan sebelumnya dan dapat menuliskan jawaban dari soal nomor tiga dengan benar seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.

a = 3  
b = 8  
Harga setiap kue Rp 16.500,-  
Bulan pertama - bulan ketiga minggu kedua = 10 minggu

$$S_n = \frac{n}{2} (2a + (n-1)b)$$

$$S_{10} = \frac{10}{2} (2(3) + (10-1)8)$$

$$S_{10} = 5(6 + (9)8)$$

$$S_{10} = 5(6 + 72)$$

$$S_{10} = 5(78)$$

$$S_{10} = 390$$

Gambar 2. Lembar Jawab S-1.

Setelah S1 dapat menuliskan jawabannya dengan benar pada soal pre-defragmenting, kami memberikan soal berbeda yaitu soal post-defragmenting yang masih sejenis dengan soal sebelumnya. Seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3 bahwa S1 dapat mengerjakan soal dengan benar dan dengan proses yang tepat tanpa adanya kesalahan pemahaman terutama pada aspek perencanaan. Dapat disimpulkan bahwa proses defragmenting telah berhasil dilaksanakan terhadap S1 sehingga dia dapat menemukan pemahaman yang benar.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i1.4655>

Handwritten work for Gambar 3:

$$a = 13$$

$$b = 11$$

Baris pertama - baris terakhir = 15 baris

Harga tiket Setiap orangnya = Rp24.500,-

$$S_n = \frac{n}{2} (2a + (n-1)b)$$

$$S_{15} = \frac{15}{2} (2(13) + (15-1)11)$$

$$S_{15} = \frac{15}{2} (26 + (14)11)$$

$$S_{15} = \frac{15}{2} (26 + 154)$$

$$S_{15} = \frac{15}{2} (180)$$

$$S_{15} = 1.350$$

Gambar 3. Lembar Jawab S-1.

### Paparan Data Subjek 2 (S2)

Subjek 2 mengalami kesalahan pengerjaan pada aspek perencanaan yang terdapat di soal nomor dua. Kesalahan pemahaman konsep yang dialami oleh subjek 2 dalam menyelesaikan masalah dapat dilihat pada Gambar 4 yang menunjukkan bahwa dia salah menentukan rumus yang tepat untuk mencari suku ke- $n$  suatu bilangan yang menyebabkan kesalahan dalam proses pemantauan dan verifikasi. Subjek 2 kurang mencermati kalimat pada soal dimana terdapat kata banyaknya dan dia menyimpulkan bahwa penyelesaian soal itu menggunakan rumus  $S_n$ .

Handwritten work for Gambar 4:

$$a = 3$$

$$b = 8$$

2 bulan = 8 minggu

Pesanan kue 2 bulan (8 minggu)

$$S_n = \frac{n}{2} (2a + (n-1)b)$$

$$S_8 = \frac{8}{2} (2 \cdot 3 + (8-1)8)$$

Gambar 4. Lembar Jawab S-2.

Kemudian dilakukan intervensi kepada subjek 2 dengan menggiring pola berpikirnya yang dimulai dari menanyakan kegunaan rumus  $S_n$  dan rumus  $U_n$  yang selanjutnya subjek 2 diarahkan untuk memahami maksud

dari perintah soal kembali dan mengaplikasikan rumus yang tepat berdasarkan perintah soal tersebut.

P: "Apakah kamu yakin dengan setiap langkah penyelesaianmu di soal nomor 2?"

S2: "Saya sedikit ragu"

P: "Apa yang membuatmu ragu dengan jawabanmu?"

S2: "Ragu dengan rumus yang saya gunakan apakah benar memakai  $S_n$  atau  $U_n$  atau memakai rumus keduanya karena ada perintah mencari deret aritmatikanya"

P: "Apa yang kamu ketahui mengenai rumus  $S_n$  digunakan untuk apa dan rumus  $U_n$  digunakan untuk apa?"

S2: "Rumus  $S_n$  untuk mencari jumlah total barisan dan rumus  $U_n$  untuk mencari suku ke- $n$ "

P: "Coba pahami kembali maksud perintah soal bagaimana!"

S2: "Di soal disuruh mencari banyaknya pesanan kue setiap minggunya berarti memakai  $S_n$  kan?"

P: "Bedakan antara jumlah total dan banyak setiap minggunya"

S2: "Oh yaa.. berarti kita memakai rumus  $U_n$  saja bukan  $S_n$ "

P: "Mengapa demikian?"

S2: "Karena yang ditanyakan kue yang terjual setiap satu minggunya bukan jumlah total kue yang terjual selama dua bulan yang berarti kita disuruh mencari nilai  $n$  di setiap minggunya sehingga menggunakan rumus  $U_n$ ".

Terlihat pada Gambar 5 dimana setelah subjek 2 mengalami defragmentasi pemahaman, dia telah mendapat pemahaman yang tepat dalam menentukan rumus mencari suku ke- $n$  untuk penyelesaian soal sehingga dapat menuliskan jawabannya kembali dengan benar.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i1.4655>

$$\begin{aligned}
 a &= 3 \\
 b &= 8 \\
 2 \text{ bulan} &= 8 \text{ minggu} \\
 u_1, u_2, u_3, u_4, u_5, u_6, u_7, u_8 \\
 u_n &= a + (n-1)b \\
 u_1 &= a = 3 \\
 u_2 &= a + b = 3 + 8 = 11 \\
 u_3 &= a + (3-1)b \\
 &= 3 + 2 \cdot 8 = 3 + 16 \\
 &= 19 \\
 u_4 &= a + (4-1)b \\
 &= 3 + 3 \cdot 8 = 3 + 24 \\
 &= 27
 \end{aligned}$$

Gambar 5. Lembar Jawab S-2.

Untuk mengetahui seberapa jauh pemahaman subjek 2 terhadap permasalahan tersebut, maka dia diberikan soal kembali di soal post-defragmenting yang menanyakan pertanyaan sejenis dengan soal pre-defragmenting. Ditunjukkan pada Gambar 6 bahwa subjek 2 dapat menyelesaikan masalah sejenis dengan benar terutama di aspek perencanaan yang mengakibatkan proses pengerjaan pada aspek pemantauan dan verifikasi juga benar. Proses defragmenting pada subjek 2 telah berhasil karena dia sudah dapat memahami rumus atau konsep apa yang harus digunakan dalam menyelesaikan soal pola bilangan terutama saat mencari suku ke-n.

$$\begin{aligned}
 a &= 13 \\
 b &= 11 \\
 u_1, u_2, u_3, u_4, u_5, u_6, u_7, u_8, u_9, u_{10}, u_{11}, u_{12} \\
 u_n &= a + (n-1)b \\
 u_1 &= a = 13 \\
 u_2 &= a + (2-1)b \\
 &= 13 + 11 = 24 \\
 u_3 &= a + (3-1)b \\
 &= 13 + 2 \cdot 11 = 35 \\
 u_7 &= a + (7-1)b \\
 &= 13 + 6 \cdot 11 = 79 \\
 u_8 &= a + (8-1)b \\
 &= 13 + 7 \cdot 11 = 95
 \end{aligned}$$

Gambar 6. Lembar Jawab S-2.

Selanjutnya, subjek 2 juga mengalami kesalahan dalam menyelesaikan soal nomor tiga. Pada Gambar 7 memperlihatkan bahwa subjek 2 mengalami kesulitan dalam menentukan rumus yang tepat untuk penyelesaian masalah pada nomor tiga. Terlihat bahwa kesulitan dalam aspek perencanaan yaitu menentukan rumus penyelesaian yang tepat mengakibatkan tidak terselesaikan dengan baik pada aspek pemantauan dan verifikasi.

$$\begin{aligned}
 a &= 3 \\
 b &= 8 \\
 \text{harga kue Rp } 16.500 \\
 \text{Penjualan kue dari bulan 1 - bulan 3 minggu ke-2} \\
 \text{Jumlah minggu : 10 minggu} \\
 \text{Jadi:} \\
 S_n &= \frac{n}{2} (2a + (n-1)b) \\
 u_n &= a + (n-1)b
 \end{aligned}$$

Gambar 7. Lembar Jawab S-2.

Kemudian dilakukan intervensi kepada subjek 2 dengan menanyai terlebih dahulu alasan mengapa proses penyelesaiannya terhenti di tengah jalan. Keraguan subjek 2 dalam menentukan rumus  $S_n$  atau  $U_n$  untuk menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan total pendapatan yang diterima. Intervensi dilanjutkan dengan menggiring pemahaman subjek 2 melalui apa yang diketahui dan ditanyakan dalam soal. Setelah itu kami menstimulasi pola pikir subjek dengan menanyakan cara menghitung total pendapatan apabila diketahui harga setiap kuenya. Dan kemudian subjek 2 digiring pemahamannya melalui pola pikir dia untuk dapat menemukan rumus yang tepat dan mengaplikasikannya sampai mendapatkan pemahaman yang benar.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i1.4655>

P: "Mengapa proses penyelesaian yang kamu kerjakan terhenti di tengah jalan?"

S2: "Saya bingung memakai rumus yang mana untuk menyelesaikan itu sehingga saya menuliskan semua rumusnya, maka dari itu saya berhenti di tengah jalan"

P: "Sudah tahu mengenai rumus  $S_n$  digunakan untuk apa dan rumus  $U_n$  untuk apa?"

S2: "Sudah"

P: "Coba pahami kembali maksud soal dan apa yang dapat kamu simpulkan?"

S2: "Mencari total pendapatan yang diterima Erik dari bulan pertama sampai bulan ketiga minggu kedua apakah mencapai Rp 6.500.00"

P: "Berarti bagaimana cara menghitung total pendapatan yang diperoleh Erik dari bulan pertama sampai bulan ketiga minggu kedua dengan diketahui harga setiap kue?"

S2: "Harga setiap kue dikalikan dengan jumlah total kue yang terjual sampai bulan ketiga minggu kedua atau sepuluh minggu"

P: "Bagaimana cara mengetahui jumlah total kue yang terjual selama sepuluh minggu?"

S2: "Oalah ya, saya paham. Karena mencari jumlah total kue yang terjual maka menggunakan rumus  $S_n$  yang mana  $n$  nya itu 10"

P: "Ya benar. Kemudian setelah mendapatkan  $S_n$  lalu bagaimana?"

S2: "Dikalikan dengan harga setiap kue Rp 16.500 tadi dan kemudian dapat disimpulkan apakah pendapatannya mencapai Rp 6.500.000 atau tidak".

Setelah dilakukan intervensi subjek 2 mendapat pemahaman yang benar dan mampu menuliskan kembali jawaban yang tepat mulai dari aspek perencanaan, pemantauan dan verifikasi

dari penyelesaian soal nomor tiga yang terdapat pada Gambar 8.

The image shows a handwritten solution on lined paper. It starts with identifying the first term  $a=3$  and the common difference  $b=8$ . The price of each cake is given as Rp 16.500. The problem asks for the total number of cakes sold in the first 10 weeks, which is identified as  $n=10$ . The student uses the sum formula  $S_n = \frac{n}{2}(2a + (n-1)b)$  to calculate  $S_{10} = \frac{10}{2}(2 \cdot 3 + (10-1) \cdot 8)$ , which simplifies to  $5(6 + 9 \cdot 8) = 5(78) = 390$ . This result is then multiplied by the price per cake:  $390 \times 16.500 = 6.435.000$ . The student concludes that because the total revenue is 6.435.000, which is less than the target of 6.500.000, the goal is not reached.

Gambar 8. Lembar Jawab S-2.

Sebagai wujud untuk menunjukkan apakah subjek 2 telah memahami konsep yang benar, kami memberikan soal yang berbeda namun masih setipe dengan soal yang dikerjakan sebelumnya. Seperti yang ditunjukkan pada Gambar 9 bahwa subjek 2 dapat mengerjakan soal dengan benar dan dengan langkah penyelesaian yang tepat seperti pada aspek perencanaan, pemantauan, dan verifikasi membuktikan bahwa subjek telah memahami rumus dan konsep penyelesaian masalah dengan baik. Hal tersebut menunjukkan bahwa proses intervensi atau defragmentasi terhadap pemahaman subjek 2 telah berhasil.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i1.4655>

$a=13$   
 $b=11$  | Harga tiket masuk teater = 24.500  
 $S_n = \frac{n}{2} (2a + (n-1)b)$   
 Jawab:  
 $S_{15} = \frac{15}{2} (2 \cdot 13 + (15-1)11)$   
 $= \frac{15}{2} (26 + 14 \cdot 11)$   
 $= \frac{15}{2} (100) = 1350$   
 Pendapatan pihak gedung teater :  
 Rp 24.500 x 1350  
 Rp. 33.075.000  
 Pendapatan tersebut melebihi angka Rp.  
 33.000.000,-

Gambar 9. Lembar Jawab S-2.

### Paparan Data Subjek 3 (S3)

Kesalahan yang dialami oleh Subjek 3 dalam proses pengerjaan soal terdapat pada aspek memahami masalah. Subjek 3 salah dalam memahami maksud soal yaitu menyimpulkan apa saja yang diketahui dan ditanyakan dalam soal dan juga tidak dapat mengubah bahasa soal ke dalam kalimat matematika seperti yang ditunjukkan pada Gambar 10.

Diketahui :  
 Erik seorang penjual kue  
 Minggu 1-3 = 33  
 Minggu 1-5 = 95  
 Ditanya :  
 1. Pesanan kue erik minggu 1, berapa beda kue erik  
 2. banyak kue erik 2 bulan  
 3. Apa total pendapatan erik lebih dari Rp 6.500.000

Gambar 10. Lembar Jawab S-3.

Intervensi kepada subjek 3 diawali dengan memberikan pertanyaan mengenai unsur-unsur dalam pola barisan dan bilangan dimana dia masih belum memahami betul mengenai simbol-simbol dan kegunaan rumus yang terdapat pada materi pola barisan. Hal tersebut yang menjadi penyebab subjek 3 salah dalam memahami maksud dari masalah yang diberikan. Kecenderungan subjek 3 dalam menghafal rumus saja tanpa memahami

unsur-unsur pola bilangan di dalamnya dan kegunaan rumus tersebut yang mendasari subjek 3 kesulitan dalam memahami pola bilangan dan pada saat menyelesaikan permasalahan pola bilangan. Kemudian dia diarahkan untuk membaca dan memahami kembali unsur-unsur pola bilangan dalam buku yang dimilikinya hingga subjek 3 dapat mengerti.

P: "Apa saja yang diketahui dan ditanyakan dalam soal?"

S3: "Jumlah kue Erik dari minggu pertama sampai minggu ketiga sebanyak 33 dan minggu pertama sampai minggu kelima 95 kue. Yang ditanya nomor satu pesanan minggu satu dan beda kue. Sedangkan nomor dua banyak kue selama dua bulan dan nomor 3 total pendapatan Erik"

P: "Apabila diubah ke dalam kalimat matematika menjadi bagaimana?"

S3: "Saya tidak tahu"

P: "Sebutkan unsur-unsur yang terdapat pada pola barisan dan bilangan?"

S3: "Ada suku pertama, kedua, ketiga, Rumus  $U_n$ , Rumus  $S_n$ , dan beda suku"

P: "Suku pertama dan beda suku itu biasa di simbolkan dengan huruf apa? suku kedua disimbolkan dengan apa? Rumus  $U_n$  itu bagaimana? rumus  $S_n$  itu bagaimana?"

S3: "Untuk yang suku pertama, kedua, dan beda suku saya tidak tahu, namun saya hanya tahu rumus  $U_n$  dan  $S_n$  nya saja. Kalau rumus  $U_n$  itu,  $U_n = a + (n - 1)b$  dan rumus  $S_n$  itu  $S_n = \frac{n}{2} (2a + (n - 1)b)$ "

P: "Bagaimana bisa kamu hafal rumusnya tetapi tidak tahu unsur-unsur yang lainnya seperti simbol dari suku pertama dan lain lain?"

S3: "Saya hanya menghafal rumus saja di buku tetapi saya tidak tahu cara mengoperasikannya karena saya tidak

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i1.4655>

tahu simbol-simbol itu termasuk  $S_n$  dan  $Un$  itu apa”

P: “Coba perhatikan di dalam rumus  $Un$  dan  $S_n$  dan ada simbol apa saja disitu ?”

S3: “Di rumus  $Un$  ada  $Un$ ,  $a$ ,  $n$ , dan  $b$  sedangkan di  $S_n$  juga ada  $a, n, b$ , dan  $S_n$ ”

P: “Tolong buka kembali buku mu mengenai materi pola barisan dan baca kembali dan pahami mengenai  $a$ ,  $n$ ,  $b$ ,  $Un$ , dan  $S_n$  itu apa ? saya tunggu”

S3: (Setelah membaca buku) “ $a$  itu suku awal,  $n$  itu berdasarkan yang ditanyakan,  $b$  itu beda barisan,  $Un$  itu suku ke- $n$ , dan  $S_n$  itu jumlah total barisan ke- $n$ . Benar begitu ?”

P: “Ya benar, coba pahami kembali maksud soal tersebut dan terapkan simbol-simbol yang telah kamu pahami tadi terhadap ke dalam perintah soal yang di ketahui maupun yang ditanyakan dalam soal”

S3: “Yang diketahui di soal hanya  $S_n$  nya saja yaitu  $S_3 = 33$  dan  $S_5 = 95$ .

Sedangkan yang ditanyakan di nomor satu nilai  $a$  atau minggu pertama, nilai  $b$  atau beda pesanan setiap minggunya. Untuk yang nomor dua mencari banyak pesanan setiap minggunya pada dua bulan pertama dan membuat deret aritmatika. Nomor tiga mencari pendapatan Erik sampai bulan ketiga minggu kedua apakah mencapai Rp 6.500.000 dengan harga setiap kuenya Rp 16.500”.

Setelah subjek 3 memahami unsur-unsur yang terdapat dalam pola bilangan, dia dapat menyebutkan apa saja yang diketahui dan ditanyakan dalam soal yang diberikan sebelumnya dan dapat mentransformasi kalimat soal ke dalam kalimat matematika dengan tepat seperti yang ditunjukkan pada Gambar 11.

Diketahui  
 $S_3 = 33$ ,  $S_5 = 95$   
Ditanya:  
1. Berapa pesanan Erik di minggu pertama /  $a = \dots$ ?  
beda pesanan tiap minggu /  $b = \dots$ ?  
2. Banyak pesanan kue yang diterima Erik setiap minggunya pada 2 bulan pertama =  $\dots$ ?  
Buat deret aritmatika =  $\dots$ ?  
3. Total pendapatan Erik dari bulan 1 sampai bulan 3 minggu kedua apakah mencapai Rp 6.500.000? bila harga setiap kue Rp 16.500

Gambar 11. Lembar Jawab S-3.

Subjek 3 diberikan soal kembali dengan pertanyaan yang berbeda namun masih sejenis dengan permasalahan sebelumnya. Terlihat pada Gambar 12 bahwa dia dapat menyimpulkan maksud dari soal dengan menuliskan dengan benar apa yang diketahui dan ditanyakan dan juga dapat mengubah kalimat soal ke dalam kalimat matematika. Hal tersebut menunjukkan bahwa subjek 3 telah berhasil dalam proses defragmentasi dari pemahamannya yang sebelumnya salah menjadi benar walaupun telah diberikan soal yang berbeda sekaligus.

Diket:  
 $S_7 = 322$ ,  $S_{10} = 625$   
Ditanya:  
1. Berapa jumlah kursi pada baris pertama /  $a = \dots$ ?  
beda kursi setiap baris /  $b = \dots$ ?  
2. Banyak kursi pada barisan 1-12 /  $U_1 - U_{12} = \dots$ ?  
Buat deret aritmatika.  
3. Total pendapatan pihak gedung apakah melebihi Rp 33.000.000? apabila harga setiap tiket Rp 29.500

Gambar 12. Lembar Jawab S-3.

Kesalahan pada aspek memahami masalah menyebabkan subjek 3 juga salah pada soal nomor satu yaitu terdapat pada aspek perencanaan, pemantauan, dan verifikasi dari penyelesaian soal tersebut. Subjek 3 salah dalam menentukan rumus yang tepat sehingga menyebabkan kesalahan pada proses perhitungan dibawahnya dan menarik kesimpulan seperti yang ditunjukkan pada Gambar 13.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i1.4655>

1. Pesanan yg diterima minggu 1-3 = 33 maka  
untuk mencari pesanan minggu 1 bisa dihitung  
dengan membagi pesanan 3 minggu dibagi 3

$$\begin{aligned} \text{minggu 1-3} &= 33 : 3 \\ &= 11 \\ \text{pesanan minggu 1} &= 11 \text{ kue} \\ \text{minggu 1-5} &= 95 : 5 \\ &= 19 \\ 19 - 11 &= 8 \\ \text{beda} &= 8 \\ \rightarrow \text{Jadi beda} &= 8 \text{ dan pesanan minggu 1} \\ &\text{sebanyak 11 kue.} \end{aligned}$$

Gambar 13. Lembar Jawab S-3.

Kemudian dilakukan intervensi kepada subjek 3 dengan menggiring pemahamannya kembali pada intervensi sebelumnya mengenai unsur dan rumus yang terdapat pada pola bilangan. Selanjutnya kami mengarahkan pemikirannya dengan tujuan mengerucutkan pemahaman dia mengenai rumus yang tepat untuk digunakan dalam kasus penyelesaian tersebut dengan tetap memperhatikan apa yang diketahui dan ditanyakan dalam soal. Walaupun setelah itu dia sudah bisa mengetahui rumus apa yang tepat untuk digunakan, namun subjek 3 menjadi bingung dalam mengolah atau menyelesaikan proses perhitungannya. Kami menggiring pemikirannya ke konsep eliminasi dengan menanyai subjek 3 mengenai konsep eliminasi itu seperti apa. Dengan menggiring pemahamannya mengenai konsep eliminasi, subjek 3 dapat menyimpulkan bahwa proses penyelesaian dapat dilakukan dengan menghitung masing-masing  $S_n$  nya yaitu  $S_3$  dan  $S_5$  untuk mendapat dua persamaan yang selanjutnya dilakukan proses eliminasi dan substitusi untuk mendapat nilai  $a$  dan  $b$  nya.

P: "Dapatkah kamu jelaskan mengenai jawaban nomor satu yang telah kamu kerjakan?"

S3: "Saya mengerjakan dengan asal-asalan karena tidak tahu menggunakan rumus apa sehingga saya menghitungnya juga seadanya"

P: "Apa yang diketahui dan ditanyakan dalam soal?"

S3: "Diketahui  $S_3 = 33$  dan  $S_5 = 95$  dan ditanyakan banyak pesanan di minggu pertama atau  $a$  dan beda pesanan atau  $b$ "

P: "Berdasarkan apa yang diketahui dan ditanyakan tersebut juga mengandung beberapa unsur pola bilangan. Setelah kamu tadi membaca dan memahami buku, rumus apa yang cocok untuk digunakan?"

S3: "Karena tadi saya sudah membaca buku saat melakukan kesalahan memahami maksud soal sebelumnya, menurut saya menggunakan rumus  $S_n$  karena di soal yang diketahui  $S_3 = 33$  dan  $S_5 = 95$ , benar begitu?"

P: "Bagaimana rumus  $S_n$  itu dan digunakan untuk menghitung apa?"

S3: " $S_n = n/2 (2a + (n - 1) b)$ . Rumus  $S_n$  digunakan untuk mencari jumlah total barisan"

P: "Bagaimana langkah selanjutnya setelah kamu dapat menentukan rumus penyelesaian tersebut?"

S3: "Nah itu saya masih bingung soalnya tidak diketahui  $a$  dan  $b$  nya berapa"

P: "Apakah kamu tahu konsep eliminasi? tolong jelaskan apabila kamu mengetahuinya!"

S3: "Ya saya tahu, konsep eliminasi itu digunakan apabila ada dua persamaan dan biasanya mencari  $x$  sama  $y$  nya gitu"

P: "Berdasarkan penjelasanmu konsep eliminasi digunakan saat menjumpai dua persamaan untuk mencari  $x$  dan  $y$ . coba pahami kembali maksud soal nomor satu tadi dan apa yang kamu dapat?"

S3: "Berarti dua persamaan itu nanti bisa di dapat dari perhitungan  $S_3$  dan  $S_5$  nya itu kah?"

P: "Yaa benar, setelah itu nanti bagaimana?"

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i1.4655>

S3: “Nanti kita bisa mendapatkan dua persamaannya itu untuk mencari a dan b nya”.

Setelah subjek 3 menerima intervensi, dia mendapat pemahaman yang benar dalam menentukan rumus yang tepat untuk penyelesaian dari masalah tersebut dan dapat menuliskan kembali jawaban yang benar termasuk pada aspek perencanaan, pemantauan, dan verifikasi seperti yang ditunjukkan pada Gambar 14.

1.  $S_3 = 33$   
 $S_5 = 95$   
 mencari a dan b dengan rumus  
 $S_n = \frac{n}{2} (2a + (n-1)b)$   
 $S_3 = \frac{3}{2} (2a + (3-1)b) \quad S_5 = \frac{5}{2} (2a + (5-1)b)$   
 $33 = \frac{3}{2} (2a + 2b) \quad 95 = \frac{5}{2} (2a + 2b)$   
 $33 \times 2 = 2a + 2b \quad 19 \times 2 = 2a + 2b$   
 $66 = 2a + 2b \quad 38 = 2a + 2b$   
 $11 = a + b \dots \textcircled{1}$   
 $19 = a + 2b \dots \textcircled{2}$   
 eliminasi pers 1 dan 2  
 $a + 2b = 19$   
 $a + b = 11$   
 $b = 8$   
 $a = 3$   
 → Jadi a = 3 dan b = 8  
 Sehingga pesanan kue di minggu 1 = 3 kue  
 dan beda pesanan kue setiap minggunya = 8

Gambar 14. Lembar Jawab S-3.

Dengan diberikan soal berbeda namun sejenis, subjek 3 dapat menyelesaikannya dengan baik terutama pada aspek perencanaan, pemantauan seperti yang terlihat pada Gambar 15. Hal itu menunjukkan proses defragmentasi terhadap subjek 3 telah berhasil walaupun diberikan soal yang berbeda.

Subjek 3 juga melakukan kesalahan penyelesaian masalah pada aspek pemantauan di soal nomor dua. Dapat ditunjukkan pada Gambar 16 bahwa subjek 3 mengalami kesalahan pada proses perhitungan sehingga menyebabkan dia juga salah dalam memperoleh jawaban dan menarik kesimpulan jawaban.

1.  $S_7 = 322, S_{10} = 625, a = ?, b = ?$   
 $S_n = \frac{n}{2} (2a + (n-1)b)$   
 $S_7 = \frac{7}{2} (2a + (7-1)b) \quad S_{10} = \frac{10}{2} (2a + (10-1)b)$   
 $322 = \frac{7}{2} (2a + 6b) \quad 625 = 5 (2a + 9b)$   
 $322 \times 2 = 2a + 6b \quad 625 = 2a + 9b$   
 $92 = 2a + 6b \quad 125 = 2a + 9b \dots \textcircled{2}$   
 $46 = a + 3b \dots \textcircled{1}$   
 eliminasi persamaan 1 dan 2  
 $2a + 9b = 125 \quad \times 1 \quad 2a + 9b = 125$   
 $a + 3b = 46 \quad \times 2 \quad 2a + 6b = 92$   
 $3b = 33$   
 $b = 11$   
 Jadi a = 13  
 → Jadi nilai a = 13 dan b = 11  
 Sehingga banyak kursi baris pertama 13 dan beda  
 kursi tiap baris 11

Gambar 15. Lembar Jawab S-3.

2. 2 bulan = 8 minggu  
 $U_n = a + (n-1)b$   
 $= 8 + (n-1)11$   
 $= 8 + (n)11$   
 $= 8 + 11n$   
 Peret aritmatika :  
 $\dots + \dots + \dots + \dots +$

Gambar 16. Lembar Jawab S-3.

Setelah itu dilakukan intervensi terbatas terhadap subjek 3 dengan memberikan kesempatan dia untuk menjelaskan kembali mengenai jawaban yang telah dia kerjakan. Kemudian menggiring pemahaman subjek 3 dengan menanyakan apa saja yang diketahui dan ditanyakan dalam soal tersebut. Dikarenakan telah dilakukan intervensi sebelumnya mengenai kesalahan pemahaman pada aspek memahami masalah, subjek 3 dapat memahami dan menjelaskan tentang maksud dari soal nomor dua. Selain itu subjek 3 juga telah menyadari kesalahannya tersebut dan dapat menyebutkan unsur dan kegunaan rumus dari pola bilangan dengan benar. Hal itu dapat menggiring pola berpikir subjek 3 dalam memudahkannya melakukan operasi hitung pada aspek pemantauan.

P: “Apakah kamu yakin dengan pekerjaanmu itu ?”

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i1.4655>

S3: "Saya kurang yakin"

P: "Tolong jelaskan apa yang membuatmu ragu dengan jawabanmu!"

S3: "Sebenarnya saya mengerjakan itu juga asal-asalan soalnya rumus yang saya pakai itu aja juga asal nebak saja seperti  $a$  itu apa  $b$  itu apa sehingga saya bingung memasukkan angka-angkanya yang mana saja"

P: "Jadi unsur  $a$  dan  $b$  yang kamu tulis itu berasal dari mana?"

S3: "Asal masukin angka saja berdasar angka yang ada seperti  $a$  nya 8 itu dari 8 minggu dan  $b$  nya 11 dari hasil pekerjaan nomor satu"

P: "Sebelumnya saya ingin bertanya apa yang bisa kamu dapat dari soal nomor dua?"

S3: "Saat saya mengerjakan soal kemarin saya tidak tahu, tapi setelah kita membahas mengenai apa yang diketahui dan ditanya dan juga membahas mengenai nomor satu mungkin sekarang saya bisa menjelaskan"

P: "Tolong jelaskan bagaimana!"

S3: "Diketahui  $a$  dan  $b$  dari jawaban nomor satu tadi dan nanti kita bisa mengerjakan dengan menggunakan rumus  $U_n$ "

P: "Mengapa harus memakai rumus  $U_n$ ?"

S3: "Karena ditanyakan banyak pesanan setiap minggunya berarti sama saja mencari suku ke  $n$  dari sebuah barisan"

P: "Setelah itu apa saja yang harus dicari?"

S3: " $U_1, U_2, U_3, U_4, U_5, U_6, U_7, U_8$  dan deret aritmatikanya".

Setelah dilakukan intervensi terbatas subjek 3 dapat mengerjakan soal nomor dua dengan benar termasuk pada aspek pemantauan sehingga mampu menarik kesimpulan dengan

baik seperti yang terlihat pada Gambar 17.

2.  $a=3, b=8, 2 \text{ bulan} = 8 \text{ minggu}$   
 $U_1$  Sampoi US berapa...?  
 $U_n = a + (n-1)b$   
 $U_1 = 3$   
 $U_2 = 3 + (2-1)8$   
 $= 3 + 8$   
 $= 11$   
 $U_3 = 3 + (3-1)8$   
 $= 3 + (2)8$   
 $= 19$   
 $U_4 = 3 + (4-1)8$   
 $= 3 + (3)8$   
 $= 27$   
 $U_5 = 3 + (5-1)8$   
 $= 35$   
 $U_6 = 3 + (6-1)8$   
 $= 43$   
 $U_7 = 3 + (7-1)8$   
 $= 51$   
 $U_8 = 3 + (8-1)8$   
 $= 59$   
 $\rightarrow$  Jadi Minggu 1 = 3, Minggu 2 = 11, Minggu 3 = 19, Minggu 4 = 27, Minggu 5 = 35, Minggu 6 = 43, Minggu 7 = 51, Minggu 8 = 59.  
 Deret  $\rightarrow 3, 11, 19, 27, 35, 43, 51, 59$

Gambar 17. Lembar Jawab S-3.

Subjek 3 diberikan soal yang berbeda namun masih sejenis dengan soal sebelumnya. Dapat ditunjukkan pada Gambar 18 bahwa subjek 3 menyelesaikan soal dengan benar terutama pada aspek pemantauan dan verifikasi. Hal itu menunjukkan bahwa subjek 3 telah mendapat pemahaman yang benar dan mampu mengaplikasikannya ke dalam bentuk soal yang berbeda. Proses defragmentasi subjek 3 telah berhasil mengubah pemahamannya yang sebelumnya salah menjadi sebuah pemahaman yang benar.

Subjek 3 juga melakukan kesalahan dalam proses pengerjaan pada soal nomor tiga. Dapat ditunjukkan pada Gambar 19 bahwa subjek 3 mengalami kesalahan pada proses perhitungan atau pada aspek pemantauan sehingga mendapatkan jawaban yang salah.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i1.4655>

$$\begin{aligned}
 &a=13, b=11 \\
 &U_1 - U_{12} \text{ berapa?} \\
 &U_n = a + (n-1)b \\
 &U_1 = 13 \\
 &U_2 = a + (n-1)b \\
 &= 13 + (2-1)11 \\
 &= 13 + (1)11 \\
 &= 24 \\
 &U_3 = 13 + (3-1)11 \\
 &= 13 + (2)11 \\
 &= 35 \\
 &U_4 = 13 + (4-1)11 \\
 &= 13 + (3)11 \\
 &= 13 + 33 \\
 &= 46 \\
 &U_5 = 13 + (5-1)11 \\
 &= 13 + (4)11 \\
 &= 57 \\
 &U_6 = 13 + (6-1)11 \\
 &= 68 \\
 &U_7 = 13 + (7-1)11 \\
 &= 79 \\
 &U_8 = 13 + (8-1)11 \\
 &= 13 + (7)11 \\
 &= 90 \\
 &U_9 = 13 + (9-1)11 \\
 &= 101 \\
 &U_{10} = 13 + (10-1)11 \\
 &= 112 \\
 &U_{11} = 13 + (11-1)11 \\
 &= 123 \\
 &U_{12} = 13 + (12-1)11 \\
 &= 134
 \end{aligned}$$

→ Jadi, baris pertama = 13 kursi, baris 2 = 24 kursi, baris 3 = 35, baris 4 = 46, baris 5 = 57, baris 6 = 68, baris 7 = 79, baris 8 = 90, baris 9 = 101, baris 10 = 112, baris 11 = 123, baris 12 = 134 kursi  
Deret : 13, 24, 35, 46, 57, 68, 79, 90, 101, 112, 123, 134

Gambar 18. Lembar Jawab S-3.

3. Bulan pertama - bulan ketiga Minggu kedua = 10 minggu

$$\begin{aligned}
 S_n &= \frac{n}{2} (2a + (n-1)b) / U_n = a + (n-1)b \\
 S_n &= \frac{n}{2} (2(10) + (n-1)11) \\
 S_n &= \frac{n}{2} (20 + (n-1)11)
 \end{aligned}$$

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	10	10	10	10	10	10	10	10	10

$$\begin{aligned}
 &= 10 \times 10 = 100 \\
 &= 100 \times \text{Rp } 16.500 \\
 &= \text{Rp } 1.650.000 \\
 &\rightarrow \text{Tidak mencapai } 6.500.000 \text{ rupiah.}
 \end{aligned}$$

Gambar 19. Lembar Jawab S-3.

Dengan demikian dilakukan intervensi kepada subjek 3 dengan menanyakan hasil pekerjaannya terlebih dahulu untuk mengetahui penyebab kesalahan dalam proses perhitungan. Kesalahan pada proses perhitungan disebabkan karena subjek 3 belum memahami unsur-unsur pola bilangan seperti a, n, dan b sehingga dia asal-asalan dalam memasukkan angka pada rumus. Namun setelah dilakukan intervensi pada kasus sebelumnya, subjek 3 dapat memahami unsur-unsur

yang terdapat dalam pola bilangan. Selanjutnya menggiring pemahaman subjek 3 terhadap maksud dari soal untuk bisa mengetahui apa yang diketahui dan ditanyakan dalam soal. Kemudian kami mengerucutkan pemikiran subjek 3 melalui pertanyaan dalam soal dengan rumus apa yang tepat untuk digunakan dalam pemecahan kasus tersebut dan bagaimana langkah penyelesaian dari soal itu.

P: "Tolong jelaskan kembali setiap proses penyelesaian yang telah kamu kerjakan!"

S3: "Saya bingung menggunakan rumus  $U_n$  atau  $S_n$  karena pada saat mengerjakan itu saya belum tau  $U_n$  untuk apa dan  $S_n$  untuk apa. Pada akhirnya saya menggunakan rumus  $S_n$  tetapi tidak tahu a, n, dan b nya diisi apa sehingga saya asal-asalan mengisi saja tetapi membuat rumit jawaban sehingga saya membuat deret sendiri sampai 10 lalu saya tambahkan 10,10 itu dari 10 minggu"

P: "Apa yang diketahui dan ditanyakan dalam soal?"

S3: "Harga setiap kue Rp 16.500 dan yang ditanyakan pendapatan Erik dari bulan pertama sampai bulan ketiga minggu kedua apakah mencapai Rp 6.500.000. Dan apabila diubah ke minggu berarti 10 minggu"

P: "Berdasarkan yang ditanyakan dalam soal maka langkah pertama apa yang harus dicari terlebih dahulu?"

S3: "Apakah benar harus mencari jumlah total kue yang terjual selama 10 minggu?"

P: "Dengan menggunakan rumus apa?"

S3: "Rumus  $S_n$  karena mencari jumlah total"

P: "Apakah kamu sudah memahami unsur-unsur di dalam rumus  $S_n$  itu?"

S3: "Setelah pembahasan sebelumnya saya sudah tahu, kalau a nya itu suku

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i1.4655>

awal,  $n$  nya berdasarkan apa yang ditanya dan  $b$  nya itu beda barisan”

P: “Apa langkah selanjutnya setelah mendapat nilai  $S_n$  ?”

S3: “Mengalikan dengan Rp 16.500 untuk mendapatkan jawabannya”.

Setelah melakukan intervensi terbatas terhadap subjek 3, dia dapat menuliskan jawabannya kembali dengan benar terutama pada aspek pemantauan sehingga memperoleh jawaban yang tepat seperti yang terlihat pada Gambar 20.

3.  $a = 3$   $b = 8$  harga kue Rp 16.500  
bulan 1 - bulan 3 minggu kedua = 10 minggu  
 $S_n = \frac{n}{2} (2a + (n-1)b)$   
 $S_{10} = \frac{10}{2} (2(3) + (10-1)8)$   
 $S_{10} = 5 (6 + (9)8)$   
 $= 5 (6 + 72)$   
 $= 5 (78)$   
 $= 390 \text{ kue}$   
 $= 390 \times \text{Rp } 16.500$   
 $= \text{Rp } 6.435.000$   
→ Jadi pendapatan erik tidak mencapai Rp 6.500.000 selama 10 minggu.

Gambar 20. Lembar Jawab S-3.

3.  $a = 13$   $b = 11$  harga tiket Rp 24.500  
baris 1 - 15 = 15  
 $S_n = \frac{n}{2} (2a + (n-1)b)$   
 $S_{15} = \frac{15}{2} (2(13) + (15-1)11)$   
 $= 7,5 (26 + (14)11)$   
 $= 7,5 (26 + 154)$   
 $= 7,5 (180)$   
 $= 1350$   
 $= 1350 \times 24.500$   
 $= \text{Rp } 33.075.000$   
→ Jadi pendapatan pihak Gedung melebihi Rp 33.000.000 Korena mendapat Rp 33.075.000

Gambar 21. Lembar Jawab S-3.

Untuk mengetahui seberapa jauh pemahamannya, kami memberikan kasus berbeda namun masih sejenis dengan soal sebelumnya. Ditunjukkan pada Gambar 21 bahwa subjek 3 tetap dapat menyelesaikan permasalahan tersebut dengan benar terutama pada proses perhitungan atau aspek pemantauan. Dengan demikian proses defragmentasi yang dilakukan terhadap

subjek 3 telah berhasil dengan memperbaiki pemahamannya yang salah menjadi pemahaman yang benar walaupun diberikan kasus berbeda.

### Pembahasan

Kemampuan metakognisi yang dimiliki siswa memberikan pengaruh yang signifikan dalam proses pemecahan masalah matematika. Keberhasilan mereka dapat dilihat dari bagaimana siswa mampu mengimplementasikan metakognisinya pada proses penyelesaian suatu kasus matematika (Ijirana & Supriadi, 2018; L.Chaimuna & Johnson, 2016; Ozsoy, G. & Ataman, 2013). Namun fakta dilapangan menunjukkan bahwa sebagian siswa masih belum mampu mengimplementasikan metakognisinya saat memecahkan masalah sehingga mereka masih mengalami kesulitan mengerjakan yang mengakibatkan kesalahan dalam mendapatkan jawaban. Dalam hal ini dilakukan defragmenting dengan tujuan memperbaiki dan menata ulang metakognisi siswa yang salah dalam memecahkan masalah HOTS agar mendapatkan pemahaman yang benar dan struktur metakognisi pemecahan masalah yang tepat (Efendy & Pratama, 2020; Wibawa, 2013; Wibawa et al., 2020). Proses defragmentasi yang dipaparkan dalam hasil penelitian dilakukan kepada tiga subjek yang dipilih berdasarkan kesalahan metakognisi dalam menyelesaikan masalah HOTS dan dikategorikan berdasarkan tingkat kemampuan tinggi (S1), kemampuan sedang (S2), dan kemampuan rendah (S3).

Dengan diberikan tiga masalah HOTS subjek dengan tingkat kemampuan tinggi (S1) dapat menyelesaikannya dengan baik. Walaupun terdapat sedikit kesalahan

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i1.4655>

pada soal nomor tiga dimana subjek 1 kurang teliti saat mengubah bulan ke dalam bentuk minggu namun selebihnya S1 memiliki kemampuan metakognisi yang baik dimana S1 mampu menyelesaikan setiap langkah penyelesaian berdasarkan aspek metakognitif dengan tepat. Subjek 1 dapat memahami masalah dengan menuliskan apa yang diketahui dan ditanya dengan baik, selanjutnya menyusun perencanaan penyelesaian dengan menentukan rumus dengan tepat, kemudian S1 dapat melakukan perhitungan pada aspek pemantauan dan mampu menarik kesimpulan atau verifikasi pada jawaban yang telah diperoleh. Hal tersebut sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh (Lusiana et al., 2020; Masduki et al., 2020) yang menyatakan bahwa siswa dengan kemampuan metakognisi tingkat tinggi mampu mengimplementasikan kemampuan metakognisinya dengan baik sehingga memudahkannya dalam memecahkan masalah HOTS yang diberikan.

Subjek dengan tingkat kemampuan sedang (S2) mampu memahami masalah dengan baik dimana S2 mampu menyimpulkan apa yang diketahui dan ditanyakan dalam soal dan juga mampu mengubah bahasa soal ke dalam bahasa matematika. Namun subjek 2 melakukan kesalahan pada soal nomor dua dan nomor tiga dimana S2 salah pada aspek perencanaan yaitu dalam menentukan rumus penyelesaian yang tepat. Hal tersebut senada dengan hasil penelitian (Zakiah, 2020) yang menyatakan bahwa siswa sering mengalami kesalahan dalam menentukan rumus yang tepat walaupun mereka dapat memahami maksud soal dengan baik. Subjek 2 telah memahami unsur dan fungsi rumus dalam pola bilangan namun pada

saat menyelesaikan soal S2 terkecoh dengan kalimat pada soal sehingga membuatnya bingung dalam menentukan rumus apa yang tepat untuk digunakan dalam penyelesaian soal tersebut yang. Hal itu sejalan dengan penelitian (Diandita et al., 2017; Kholid et al., 2021; Munawaroh et al., 2018; Saputra & Andriyani, 2018) bahwa kesalahan dalam menentukan rumus sering dialami siswa dan menyebabkan kesalahan pada proses penyelesaian dibawahnya. Setelah dilakukan intervensi pada saat wawancara, subjek 2 dapat mengimplementasikan metakognisi yang dimilikinya terutama dalam aspek perencanaan yaitu menentukan rumus yang tepat untuk digunakan dalam pemecahan masalah tersebut dan dapat menyelesaikan soal dengan benar walaupun diberikan kasus yang berbeda.

Hasil yang berbeda ditunjukkan pada subjek dengan tingkat kemampuan rendah (S3) dimana S3 salah dalam menyelesaikan setiap soal yang diberikan. Subjek 3 melakukan kesalahan pada setiap aspek metakognitif seperti memahami masalah, perencanaan, pemantauan, dan verifikasi. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian (Suryaningtyas & Setyaningrum, 2020) yang menyatakan bahwa subjek dengan kemampuan rendah cenderung mengerjakan soal asal-asalan sehingga menyebabkan kesalahan pada setiap penyelesaiannya. Saat dilakukan wawancara dan intervensi terhadap S3 dengan membahas setiap kesalahan yang dilakukan dapat diketahui bahwa kesalahan tersebut disebabkan karena subjek 3 belum memahami unsur-unsur yang terdapat dalam materi pola bilangan dan kegunaan dari rumus-rumus tersebut. Padahal kemampuan metakognisi siswa dalam menyelesaikan masalah

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i1.4655>

matematika terutama pada penentuan rumus dan strategi yang tepat menjadi hal yang penting dalam keberhasilan siswa saat memecahkan masalah dimana hal itu senada dengan penelitian (Masduki et al., 2020; Pramono, 2017). Kurangnya kemampuan metakognisi yang dimiliki subjek 3 juga menyebabkan dia kesulitan memahami maksud soal dimana S3 tidak dapat mentransformasi kalimat soal ke dalam kalimat matematika. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian (Wibawa et al., 2020) yang menyatakan bahwa kurangnya kemampuan siswa dalam membuat kalimat matematika dari soal menyebabkan kesalahan dalam proses pengerjaan. Namun setelah dilakukan intervensi atau defragmentasi subjek 3 dapat menyadari kesalahannya dan S3 mengalami perubahan dari pemahaman yang salah hingga mendapat pemahaman yang benar. Penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh (Efendy & Pratama, 2020; Wibawa et al., 2020) yang menyatakan bahwa kesalahan siswa dalam berpikir maupun memahami suatu konsep penyelesaian masalah matematika dapat diatasi dengan defragmenting atau menata kembali pemahaman yang sebelumnya salah menjadi pemahaman yang benar. Dengan itu kemampuan metakognisi subjek 3 dapat berjalan dengan baik dimana S3 dapat memahami maksud soal dengan mampu menjelaskan apa yang diketahui dan ditanyakan dalam soal. Selain itu S3 mampu memahami setiap unsur dan rumus dalam pola bilangan sehingga dia dapat menentukan strategi penyelesaian dengan tepat sampai pada proses menarik kesimpulan atau verifikasi.

## **KESIMPULAN DAN SARAN**

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan diatas dapat disimpulkan bahwa kesalahan metakognisi yang dilakukan siswa yaitu memahami masalah dan perencanaan. Pada aspek memahami masalah disebabkan karena mereka belum mampu mendalami makna dari masalah matematis dan merepresentasikannya ke dalam model matematika. Dengan kesalahan siswa tersebut maka dilakukan defragmentasi dengan melakukan intervensi terhadap siswa. Intervensi dilakukan dengan memberikan kesempatan siswa memahami unsur-unsur pada pola bilangan dan menggiring pemahaman siswa dengan memahami maksud dari soal kembali. Intervensi lain yaitu pemberian stimulus melalui poin-poin penting dan perintah dari soal hingga dapat menuliskan informasi yang diketahui, memaknai pertanyaan, dan mengubah masalah ke dalam model matematika. Setelah siswa dapat menerima intervensi, peneliti memberikan masalah yang berbeda namun ekuivalen untuk mengetahui metakognisi siswa setelah dilakukan defragmenting. Upaya defragmenting menunjukkan hasil bahwa metakognisi siswa dalam memahami masalah dan perencanaan menjadi optimal sehingga siswa memperoleh solusi pemecahan masalah matematis yang tepat.

Siswa juga melakukan kesalahan metakognisi pada aspek perencanaan. Hal ini disebabkan karena siswa melakukan kesalahan dalam menentukan rumus penyelesaian yang tepat. Proses defragmentasi struktur metakognisi dilakukan dengan mengintervensi secara terbatas kepada siswa dengan memberikan stimulus berupa kegunaan rumus-rumus tersebut untuk apa dan kemudian menggiring pemahamannya dengan memahami

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i1.4655>

perintah soal untuk dapat mengaplikasikannya ke dalam rumus yang tepat. Hasil intervensi menunjukkan bahwa siswa dapat menyelesaikan proses perhitungan sampai menarik kesimpulan jawaban atau pada aspek pemantauan dan verifikasi dengan benar. Dengan diberikan soal yang berbeda dan ekuivalen siswa tidak mengalami kendala lagi pada proses penyelesaian masalah terutama pada aspek perencanaan masalah, pemantauan, dan verifikasi. Hal itu menunjukkan bahwa defragmentasi dapat menjadi alternatif dalam memperbaiki pemahaman siswa yang salah menjadi sebuah pemahaman benar sehingga mereka dapat menggunakan kemampuan metakognisinya dengan baik dalam memecahkan masalah matematika.

Penelitian berikutnya dapat berfokus pada *infused learning model* untuk mendefrag struktur metakognisi siswa dalam memecahkan masalah matematika.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Abu Bakar, M. A., & Ismail, N. (2020). Exploring Students' Metacognitive Regulation Skills and Mathematics Achievement in Implementation of 21st Century Learning in Malaysia. *Problems of Education in the 21st Century*, 78(3), 314–327. <https://doi.org/10.33225/pec/20.78.314>
- Al-gaseem, M., Bakkar, B., & Al-zoubi, S. (2020). *Metacognitive thinking skills among talented science education students*. 8(June), 897–904.
- Diandita, E. R., Johar, R., Abidin, T. F., Studi, P., Pendidikan, M., Universitas, M., Kuala, S., Studi, P., Universitas, I., & Kuala, S. (2017). Kemampuan komunikasi matematis dan. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 11(2), 79–97.
- Efendy, J. F., & Pratama, R. A. (2020). Defragmenting Proses Berpikir Pseudo Siswa Dalam Menyelesaikan Masalah Matematika. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 9(3), 651–661. <https://doi.org/https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i3.2956>
- Hastuti, I. D., Nusantara, T., & Susanto, H. (2016). Constructive Metacognitive Activity Shift in Mathematical Problem Solving. *Educational Research and Reviews*, 11(8), 656–667. <https://doi.org/10.5897/ERR2016.2731>
- Ijirana, & Supriadi. (2018). Metacognitive skill profiles of chemistry education students in solving problem at low ability level. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 7(2), 239–245. <https://doi.org/10.15294/jpii.v7i2.14266>
- In'am, A., Saad, N., & Ghani, S. A. (2012). A Metacognitive Approach to Solving Algebra Problems. *International Journal of Independent Research and Studies*, 1(4), 162–173.
- Kholid, M. N., Hamida, P. S., Pradana, L. N., & Maharani, S. (2020). Students' critical thinking depends on their cognitive style. *International Journal of Scientific and Technology Research*, 9(1), 1045–1049.
- Kholid, M. N., Imawati, A., Swastika, A., Maharani, S., & Pradana, L. N. (2021). How are Students'

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i1.4655>

- Conceptual Understanding for Solving Mathematical Problem? *Journal of Physics: Conference Series*, 1776(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1776/1/012018>
- L.Chaimuna, L., & Johnson, I. D. (2016). Assessing Students' Use of Metacognition during Mathematical Problem Solving Using Smartpens. *University of Denver, Louisiana State University Shreveport*, 28(January), 22–36.
- Lusiana, R., Murtafiah, W., & Oktafian, F. (2020). Kemampuan Metakognitif Siswa Dalam Menyelesaikan Permasalahan Pada Materi Pola Bilangan Ditinjau Dari Brain Dominance. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 9(4), 962. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i4.3044>
- Masduki, Kholid, M. N., & Khotimah, R. P. (2020). Exploring Students' Problem-solving Ability and Response towards Metacognitive Strategy in Mathematics Learning. *Universal Journal of Educational Research*, 8(8), 3698–3703. <https://doi.org/10.13189/ujer.2020.080849>
- Miles, M. B., Huberman, A. M., & Saldaña, J. (2014). *Qualitative data analysis: a methods sourcebook*. Arizona State University.
- Mulendema, P., Ndhlovu, Z., & Mulenga, H. (2016). Perceptions and Attitudes of Student Teachers and Their Cognitive-Metacognitive Awareness in Mathematics in Colleges of Education in Zambia. *Journal of Education and Practice*, 7(27), 15–25.
- Munawaroh, N., Rohaeti, E. E., & Aripin, U. (2018). Analisis Kesalahan Siswa Berdasarkan Kategori Kesalahan Menurut Watson dalam Menyelesaikan Soal Komunikasi Matematis Siswa SMP. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, 1(5), 993. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v1i5.p993-1004>
- Murni, A., Sabandar, J., Kusumah, Y. S., & Kartasamita, B. G. (2013). The enhancement of junior high school students' abilities in mathematical problem solving using soft skill-based metacognitive learning. *Journal on Mathematics Education*, 4(2), 194–203. <https://doi.org/10.22342/jme.4.2.554.194-203>
- Murtiyasa, B., Rejeki, S., & Ishartono, N. (2020). *Profile of Students' Error in Solving Mathematics Word Problems Based on PISA Frameworks*. 467(Semantik 2019), 135–137. <https://doi.org/10.2991/assehr.k.200827.131>
- Ozsoy, G. & Ataman, A. (2013). The Effect of Metacognitive Strategy Training Mathematical Problem Solving and Achievement. *Journal of Psychology & Psychotherapy*, 03(04).
- Öztürk, M., & Kaplan, A. (2019). Cognitive analysis of constructing algebraic proof processes: A mixed method research \*. *Egitim ve Bilim*, 44(197), 25–64. <https://doi.org/10.15390/EB.2018.7504>
- Pramono, A. J. (2017). Aktivitas Metakognitif Siswa SMP Dalam Pemecahan Masalah Matematika

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i1.4655>

- Berdasarkan Kemampuan Matematika. *Kreano, Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*, 8(2), 133–142.  
<https://doi.org/10.15294/kreano.v8i2.6703>
- Rahayuningsih, S., Sirajuddin, S., & Nasrun, N. (2021). Cognitive flexibility: exploring students' problem-solving in elementary school mathematics learning. *Journal of Research and Advances in Mathematics Education*, 6(1), 59–70.  
<https://doi.org/10.23917/jramathedu.v6i1.11630>
- Riyanto, Y. (2007). *Metodologi Penelitian Pendidikan Kualitatif dan Kuantitatif*. Unesa.
- Rosnaeni, R., Dj, M. Z., & Nur, H. (2020). Students' Metacognitive Awareness and Reading Comprehension of Narrative Texts. *IJEE (Indonesian Journal of English Education)*, 7(1), 73–86.  
<https://doi.org/10.15408/ijee.v7i1.17027>
- Sagala, R., Nuangchalerm, P., Saregar, A., & El Islami, R. A. Z. (2019). Environment-friendly education as a solution to against global warming: A case study at Sekolah Alam Lampung, Indonesia. *Journal for the Education of Gifted Young Scientists*, 7(2), 85–97.  
<https://doi.org/10.17478/jegys.565454>
- Sandelowski, M. (2000). Focus on research methods: Whatever happened to qualitative description? *Research in Nursing and Health*, 23(4), 334–340.  
[https://doi.org/10.1002/1098-240x\(200008\)23:4<334::aid-nur9>3.0.co;2-g](https://doi.org/10.1002/1098-240x(200008)23:4<334::aid-nur9>3.0.co;2-g)
- Saputra, N. N., & Andriyani, R. (2018). Analisis Kemampuan Metakognitif Siswa Sma Dalam Proses Pemecahan Masalah. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 7(3), 473.  
<https://doi.org/10.24127/ajpm.v7i3.1403>
- Sengul, S., & Katranci, Y. (2012). Metacognitive aspects of solving function problems. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 46(507), 2178–2182.  
<https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.05.450>
- Sheromova, T. S., Khuziakhmetov, A. N., Kazinets, V. A., Sizova, Z. M., Buslaev, S. I., & Borodianskaia, E. A. (2020). Learning styles and development of cognitive skills in mathematics learning. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 16(11).  
<https://doi.org/10.29333/EJMSTE/8538>
- Suryaningtyas, S., & Setyaningrum, W. (2020). Analisis kemampuan metakognitif siswa SMA kelas XI program IPA dalam pemecahan masalah matematika. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 7(1), 74–87.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.21831/jrpm.v7i1.16049>
- Sutama, Anif, S., Prayitno, H. J., & Sari, D. P. (2019). Metacognitive knowledge of mathematics education students in analytical geometry of space. *Journal of Physics: Conference Series*, 1211(1).  
<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1211/1/012056>

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i1.4655>

- Sutama, S., Anif, S., Prayitno, H. J., Narimo, S., Fuadi, D., Sari, D. P., & Adnan, M. (2021). Metacognition of Junior High School Students in Mathematics Problem Solving Based on Cognitive Style. *Asian Journal of University Education*, 17(1), 134–144.  
<https://doi.org/10.24191/ajue.v17i1.12604>
- Tambychik, T., & Meerah, T. S. M. (2010). Students' difficulties in mathematics problem-solving: What do they say? *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 8(5), 142–151.  
<https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.12.020>
- Toraman, Ç., Orakçı, Ş., & Aktan, O. (2020). Analysis of the Relationships between Mathematics Achievement, Reflective Thinking of Problem Solving and Metacognitive Awareness. *International Journal of Progressive Education*, 16(2), 72–90.  
<https://doi.org/10.29329/ijpe.2020.241.6>
- Tzohar-Rozen, M., & Kramarski, B. (2014). Metacognition, Motivation and Emotions: Contribution of Self-Regulated Learning to Solving Mathematical Problems. *Global Education Review*, 1(4), 76–95.  
<http://ger.mercy.edu/index.php/ger/article/view/63>
- Vula, E., Avdyli, R., Berisha, V., Saqipi, B., & Elezi, S. (2017). *The impact of metacognitive strategies and self-regulating processes of solving math word problems* \*. 10(1).  
<https://doi.org/10.26822/iejee.2017131886>
- Wibawa, K. A. (2013). Defragmenting Berpikir Pseudo Siswa Dalam Memecahkan Masalah Limit. *Seminar Nasional Exchange of Experiences Teacher Quality Improvement Program (TEQIP) 2013* “, 2(December 2015), 721–740.
- Wibawa, K. A. (2016). *Defragmenting Struktur Berpikir Pseudo Dalam Memecahkan Masalah Matematika* (1st ed.). Deepublish.
- Wibawa, K. A., Nusantara, T., Subanji, S., & Parta, I. N. (2017). Fragmentation of Thinking Structure's Students to Solving the Problem of Application Definite Integral in Area. *International Education Studies*, 10(5), 48.  
<https://doi.org/10.5539/ies.v10n5p48>
- Wibawa, K. A., Payadnya, I. P. A. A., Atmaja, I. M. D., & Simons, M. D. (2020). Defragmenting structures of students' translational thinking in solving mathematical modeling problems based on CRA framework. *Beta: Jurnal Tadris Matematika*, 13(2), 130–151.  
<https://doi.org/10.20414/betajtm.v13i2.327>
- WODAJ, H. (2020). Effects of 7E Instructional Model with Metacognitive Scaffolding on Students' Conceptual Understanding in Biology. *Journal of Education in Science, Environment and Health*.  
<https://doi.org/10.21891/jeseh.770794>
- Yorulmaz, A., Uysal, H., & Çokçaliskan, H. (2021). Pre-service primary school teachers' metacognitive awareness and

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i1.4655>

beliefs about mathematical problem solving. *JRAMathEdu (Journal of Research and Advances in Mathematics Education)*, 6(3), 239–259. <https://doi.org/10.23917/jramathedu.v6i3.14349>

Zakiah, N. E. (2020). Level kemampuan metakognitif siswa dalam peLevel kemampuan metakognitif siswa dalam pembelajaran matematika berdasarkan gaya kognitifmbelajaran matematika berdasarkan gaya kognitif. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 7(2), 132–147. <https://doi.org/https://doi.org/10.21831/jrpm.v7i2.30458>