

Proses berpikir tingkat tinggi siswa smp berkecerdasan linguistik, logis-matematis, dan visual-spasial dalam menyelesaikan masalah matematika

Risna Widdy May Pamilu, Latifah Mustofa Lestyanto*

Universitas Negeri Malang, Jl. Semarang No. 5 Malang, Jawa Timur, Indonesia

*Penulis korespondensi, Surel: latifah.mustofa.fmipa@um.ac.id

Paper received: 01-09-2021; revised: 15-09-2021; accepted: 30-08-2021

Abstrak

Penelitian ini ditujukan untuk mendeskripsikan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa SMP di Indonesia. Hal ini didasarkan dari hasil Ujian Nasional (UN) yang mengalami penurunan. Selain itu, hasil tes PISA dan TIMSS menunjukkan bahwa Indonesia masih berada di urutan bawah. Untuk mengatasi hal itu, maka perlu ditelusuri proses berpikir tingkat tinggi dalam menyelesaikan masalah matematika. Masalah matematika yang digunakan adalah soal tipe HOTS. Subjek penelitian adalah siswa kelas VIII M MTsN 1 Malang dengan tipe kecerdasan linguistik, logis-matematis, dan visual-spasial. Temuan penelitian menunjukkan bahwa siswa berkecerdasan linguistik, logis-matematis, dan visual-spasial telah dapat menganalisis keterkaitan antar informasi, menemukan ide/fakta yang relevan dengan soal, memilih informasi, memodifikasi konjektur yang salah agar menjadi benar, mengajukan konjektur, serta menyelidiki dan memberikan kemungkinan cara penyelesaian dan jawaban yang lain. Siswa berkecerdasan linguistik selalu memeriksa setiap langkah penyelesaiannya. Siswa berkecerdasan logis-matematis dan visual-spasial dapat memberikan kemungkinan cara penyelesaian yang lain secara lengkap.

Kata kunci: proses berpikir tingkat tinggi; kecerdasan linguistik; kecerdasan logis-matematis; kecerdasan visual-spasial

1. Pendahuluan

Permasalahan yang sedang dihadapi Indonesia akhir-akhir ini adalah penurunan hasil Ujian Nasional (UN) tahun 2018. Menurut Mendikbud, Muhadjir Effendy (Tempo, 25 Mei 2018), “memang ada penurunan skor dengan adanya soal HOTS (*High Order Thinking Skills*) bahkan SMP lebih parah (penurunan skornya)”. Selain itu, berdasarkan hasil tes PISA dan TIMSS, Indonesia masih berada di urutan bawah. Padahal, soal-soal PISA dan TIMSS adalah soal HOTS yang menuntut kemampuan berpikir tingkat tinggi (menganalisis, mengevaluasi, mencipta) dalam penyelesaiannya. Sehingga, dapat disimpulkan bahwa kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa Indonesia sangat rendah. Salah satu usaha untuk meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi adalah menelusuri proses berpikir tingkat tinggi dalam menyelesaikan masalah matematika. Sehubungan dengan penelusuran proses berpikir tingkat tinggi, Thomas & Thorne (2011) menyatakan bahwa HOT dapat dipelajari dan HOT dapat diajarkan pada murid dengan mempelajari bagaimana proses berpikir tingkat tinggi siswa dalam menyelesaikan masalah matematika.

Berpikir merupakan proses kompleks dalam pikiran seseorang yang membangun pengetahuan dan pengalaman baru serta melibatkan keterampilan operasional dalam menggunakan kecerdasan untuk menyelesaikan masalah maupun membuat perencanaan strategi (Arif & Bono, 2014). Sedangkan menurut Solso (2013), berpikir adalah proses yang membentuk representasi mental baru melalui transformasi informasi oleh interaksi kompleks dari atribusi mental yang mencakup pertimbangan, pengabstrakan, penalaran, penggambaran, pemecahan masalah logis, pembentukan konsep, kreativitas, dan kecerdasan.

Menurut Anderson & Krathwohl (2001), berpikir dibagi menjadi dua, yaitu berpikir tingkat rendah dan berpikir tingkat tinggi. Berpikir tingkat rendah (*Low Order Thinking*) meliputi mengingat, memahami, dan mengaplikasikan. Sedangkan berpikir tingkat tinggi (*High Order Thinking*) meliputi menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta. Sehingga, dari pemaparan tersebut dapat disimpulkan bahwa proses berpikir tingkat tinggi adalah keseluruhan rangkaian kegiatan mental yang meliputi kegiatan menganalisis, mengevaluasi, mencipta sehingga membangun pengetahuan dan pengalaman baru yang melibatkan interaksi kompleks dari atribusi-atribusi mental untuk menyelesaikan masalah.

Untuk menelusuri proses berpikir tingkat tinggi dapat menggunakan fase-fase berpikir yang digagas oleh Mason, dkk dan dimodifikasi dengan pengertian berpikir tingkat tinggi menurut Anderson & Krathwohl. Mason, dkk (1982) membagi proses berpikir menjadi 3 fase, yaitu fase *entry*, *attack*, dan *review*. Setiap fase tersebut terdiri dari tiga aspek, yaitu pada fase *entry* terdiri dari aspek *know*, *want*, dan *introduce*. Aspek *know* dijawab dengan menguraikan berbagai informasi yang diketahui dari masalah dan informasi yang relevan. Aspek *want* memuat apa saja yang harus dilakukan atau diinginkan untuk menemukan jawaban atau membuktikan sesuatu benar. Aspek *introduce* bermaksud untuk membantu dalam proses penyelesaian masalah dengan menyajikan diagram, tabel, grafik, atau alat lainnya. Kemudian pada fase *attack* terdiri dari aspek *try*, *maybe*, dan *why*. Pada aspek *try* akan banyak dilakukan suatu percobaan untuk membuat konjektur dan menguji kebenaran dari suatu konjektur. Pada aspek *maybe* terjadi pengujian terhadap dugaan tersebut untuk semua kasus. Sedangkan aspek *why* dijawab dengan menjelaskan alasan logis pada setiap langkah penyelesaian. Sedangkan pada fase *review* terdiri dari aspek *check*, *reflect*, dan *extend*. Aspek *check* diartikan sebagai tahap pemeriksaan terhadap penyelesaian yang telah dilakukan. Aspek *reflect* memuat aktivitas merefleksi atau mengidentifikasi ide dan kejadian penting dalam penyelesaian. Sedangkan aspek *extend* dilakukan untuk memperluas pemikiran, sehingga akan muncul pikiran untuk mencobanya soal yang sejenis (beda angka/ukuran).

Proses berpikir orang satu dengan yang lainnya berbeda-beda. Faktor yang mempengaruhi perbedaan tersebut ada dua, yaitu faktor internal dan faktor eksternal. Menurut Djaali (2007), faktor internal yang mempengaruhi proses berpikir tingkat tinggi siswa adalah faktor genetik, yaitu kecerdasan. Gardner (2011) membagi kecerdasan menjadi sembilan tipe kecerdasan atau yang sering disebut kecerdasan majemuk (*multiple intelligences*) yang terdiri dari: (1) kecerdasan linguistik, kemampuan yang berhubungan dengan bahasa dan kata-kata; (2) kecerdasan logis-matematis, kemampuan yang berhubungan dengan penggunaan angka bilangan, dan logika dalam berpikir; (3) kecerdasan visual-spasial, kemampuan menggambarkan sesuatu dalam benaknya atau dalam bentuk sketsa gambar; (4) kecerdasan kinestetik, kemampuan dalam menggunakan gerak tubuh; (5) kecerdasan musikal, kemampuan yang berkaitan dengan dunia musik dan suara; (6) kecerdasan interpersonal, kemampuan seseorang yang peka terhadap orang lain; (7) kecerdasan intrapersonal, kemampuan dalam mengenali dirinya sendiri; (8) kecerdasan natural, kemampuan yang berhubungan dengan alam; dan (9) kecerdasan eksistensial, kemampuan yang berhubungan dengan kepekaan terhadap keberadaan suatu objek.

Dari penjelasan 9 kecerdasan yang telah dijelaskan, kecerdasan linguistik, logis-matematis, dan visual-spasial merupakan tipe kecerdasan yang berperan penting dalam bidang matematika. Pentingnya ketiga kecerdasan tersebut dalam dunia matematika membuat banyak peneliti mengangkat berbagai tema matematika yang dihubungkan dengan

tipe kecerdasannya. Akan tetapi, pada penelitian-penelitian terdahulu (Wulandari, 2017; Devi, 2014) belum terdapat penelitian yang mengupas tentang proses berpikir tingkat tinggi siswa berdasarkan tipe kecerdasannya. Untuk itu, perlu adanya penelitian yang mengaitkan proses berpikir tingkat tinggi siswa dengan ketiga tipe kecerdasan tersebut.

2. Metode

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dan penelitian ini bersifat deskriptif. Penelitian ini memiliki kerangka penelitian sebagai berikut: (1) penyusunan dan validasi instrumen; (2) pemilihan calon subjek; (3) pemilihan subjek; (4) pengambilan data; (5) analisis data; dan (6) penyusunan laporan.

Instrumen dalam penelitian ini meliputi peneliti sebagai instrumen utama, tes MIR (*Multiple Intelligences Research*), soal tes, pedoman wawancara, dan lembar validasi. Tes MIR adalah tes untuk mengetahui tipe kecerdasan seseorang. Tes ini diberikan di awal penelitian. Instrumen yang divalidasi adalah soal tes dan pedoman wawancara. Tes yang diberikan terdiri dari tiga soal dan merupakan soal dengan tipe HOTS. Pedoman wawancara berisi daftar pertanyaan sebagai arahan untuk menggali lebih dalam proses berpikir tingkat tinggi siswa. Calon subjek penelitian adalah siswa kelas VIII M yang merupakan kelas olimpiade di MTsN 1 Malang. Subjek penelitian adalah siswa kelas VIII M yang berkecerdasan linguistik, logis-matematis, dan visual-spasial.

Data pada penelitian ini berupa deskripsi tentang proses berpikir tingkat tinggi siswa. Data tersebut meliputi: (1) data hasil validasi instrumen penelitian; (2) data hasil tes tipe kecerdasan; (3) data hasil tes siswa dalam menyelesaikan masalah matematika tentang penyajian data; dan (4) data hasil rekaman wawancara dengan siswa. Setelah data diperoleh, maka dilakukan analisis data. Penelitian ini menggunakan teknik analisis data menurut Miles & Huberman (1992) yang meliputi reduksi data, penyajian data, dan verifikasi (menarik kesimpulan).

3. Hasil dan Pembahasan

Berikut ini merupakan soal tes yang diberikan kepada ketiga subjek penelitian.

Gambar 1 Soal Tes

SOAL TES

Petunjuk Pengerjaan Soal Tes:

1. Selesaikan masalah berikut ini secara rinci dan jika memungkinkan gunakan berbagai cara penyelesaian!
2. Waktu pengerjaan: 75 menit.

Kartu Memori

Sandy memiliki kartu memori dengan kapasitas 2 GB (1 GB = 1024 MB). Kartu memori tersebut diisi berbagai file musik, dokumen, dan foto hingga tersisa seperempat bagian dari total kapasitas memori. Sandy mengisi setengah bagian dari total kapasitas memori dengan file musik dan seperempat bagian yang lain diisi file dokumen dan foto. Total ukuran file foto dua kali total ukuran file dokumen.



- a. Buatlah diagram lingkaran untuk menggambarkan ukuran isi kartu memori Sandy!
- b. Tentukan ukuran masing-masing file (musik, dokumen, foto) dalam ukuran MB!

Sebulan kemudian, Sandy ingin menambahkan beberapa album musik dengan total ukuran 170 MB, beberapa dokumen dengan total ukuran 280 MB, dan beberapa foto dengan total ukuran 112 MB ke dalam kartunya. Karena kapasitas memori tidak cukup, maka Sandy akan menghapus beberapa dokumennya (paling banyak dua dokumen) agar file-file baru tersebut dapat ditambahkan ke dalam kartu memori.

- c. Berdasarkan tabel berikut ini, dokumen manakah yang mungkin dapat dihapus Sandy agar file-file baru dapat ditambahkan ke dalam kartu memori?

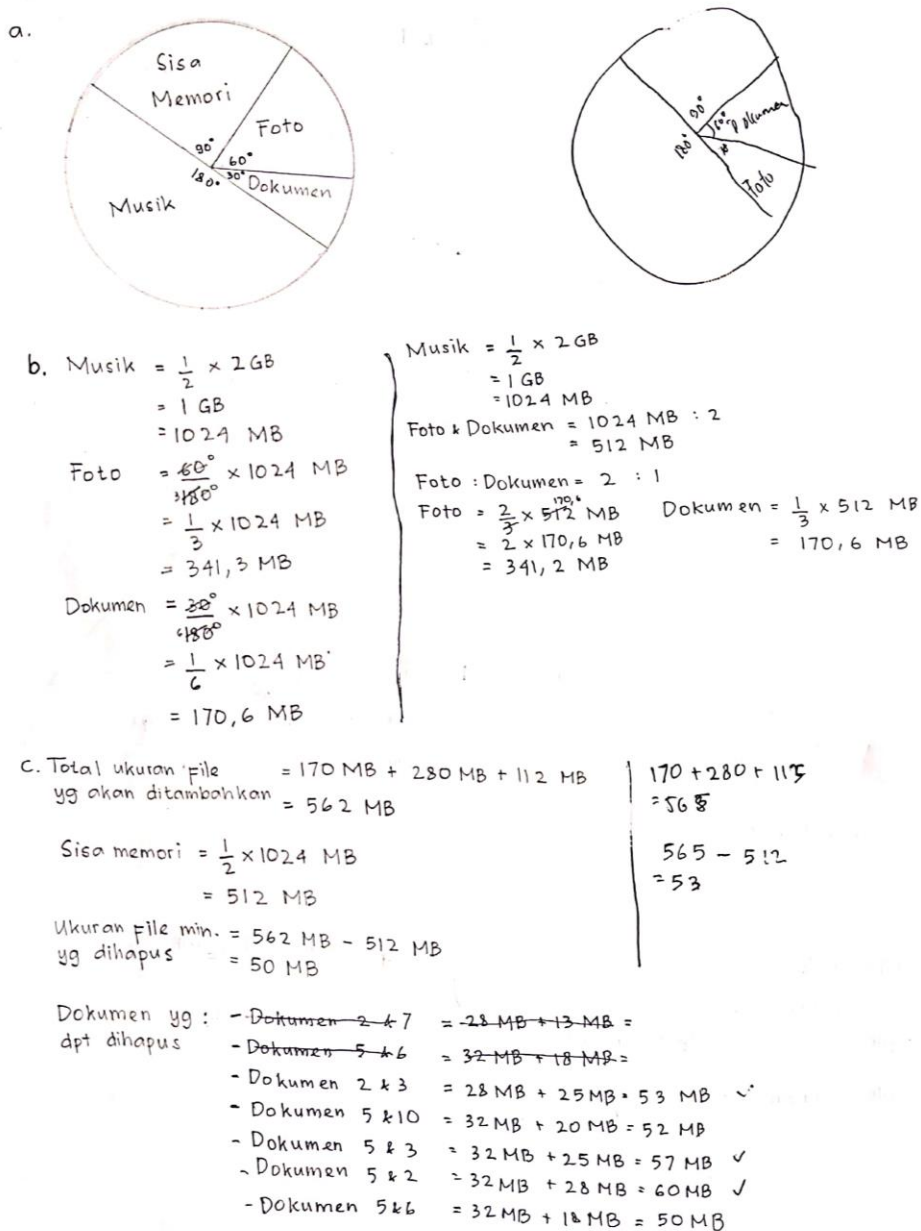
Dokumen	Ukuran	Dokumen	Ukuran
Dokumen 1	10 MB	Dokumen 6	18 MB
Dokumen 2	28 MB	Dokumen 7	13 MB
Dokumen 3	25 MB	Dokumen 8	10 MB
Dokumen 4	15 MB	Dokumen 9	15 MB
Dokumen 5	32 MB	Dokumen 10	20 MB

(Catatan: kamu dapat membulatkan hasil yang kamu peroleh untuk mempermudah perhitungannya).

Dari penyelesaian masalah yang telah dilakukan siswa berkecerdasan linguistik, logis-matematis, dan visual-spasial pada soal poin (a), (b), dan (c) diperoleh hasil sebagai berikut.

3.1. Proses Berpikir Tingkat Tinggi Siswa Berkecerdasan Linguistik dalam Menyelesaikan Masalah Matematika.

Gambar 2 Hasil Jawaban Siswa Berkecerdasan Linguistik



$$\begin{aligned}
 180^\circ &= \frac{1}{2} \times 360^\circ \\
 90^\circ &= \frac{1}{4} \times 360^\circ \\
 60^\circ &= \frac{2}{3} \times 360^\circ \\
 30^\circ &= \frac{1}{6} \times 360^\circ
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{File musik} &= 50\% \\
 \text{File kosong} &= 25\% \\
 \text{File Foto} &= \frac{2}{3} \times 25\% = 16,6\% \\
 \text{File dokumen} &= \frac{16,6\%}{2} = 9,4\%
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{b. File musik} &= \frac{50}{100} \times 2048 = 1024 \text{ MB} \\
 \text{File yg kosong} &= \frac{25}{100} \times 2048 = 512 \text{ MB} \\
 \text{File Foto} &= \frac{16,6}{100} \times 2048 \\
 &= \frac{1}{4} \times 2048 = 512 \text{ MB}
 \end{aligned}$$

Dalam menyelesaikan soal poin (a), siswa berkecerdasan linguistik telah dapat menganalisis hubungan atau keterkaitan antar informasi sehingga didapatkan bahwa ukuran foto lebih besar daripada ukuran dokumen. Ia pun juga dapat menemukan ide/fakta yang relevan dengan soal yaitu dalam menggambar diagram lingkaran dibutuhkan ukuran sudut untuk masing-masing file dan besarnya sudut lingkaran penuh adalah 360° . Untuk kategori mengevaluasi, siswa ini dapat memilih informasi yang akan digunakan untuk menyelesaikan soal poin (a), dimana setiap informasi digunakan untuk menyelesaikan soal kecuali informasi bahwa $1 \text{ GB} = 1024 \text{ MB}$. Ia juga dapat meyakinkan secara lisan bahwa setiap langkah penyelesaian yang telah dilakukan benar dengan memberikan alasan logis pada langkah-langkah penyelesaiannya. Selain itu, ia juga memeriksa setiap perhitungan, alasan, dan kesesuaian selesaian, serta dapat menyelidiki kemungkinan jawaban yang lain. Pada kategori mencipta, siswa ini mengajukan konjektur untuk penyelesaian soal yaitu dengan mencari sudut untuk masing-masing file. Selain itu, ia juga dapat menyelesaikan soal dengan cara yang berbeda, yaitu dengan menggunakan konsep sudut dan persentase.

Dalam menyelesaikan soal poin (b), siswa berkecerdasan linguistik telah dapat menganalisis hubungan atau keterkaitan antar informasi sehingga didapatkan perbandingan ukuran foto dan dokumen. Selain itu, ia juga dapat menemukan keterkaitan antara soal poin (a) dan (b) yaitu untuk mencari ukuran masing-masing file dibutuhkan besarnya sudut masing-masing file yang terdapat pada jawaban soal poin (a). Untuk kategori mengevaluasi, siswa ini dapat memilih informasi yang akan digunakan untuk menyelesaikan soal poin (b), dimana setiap informasi yang ada digunakan untuk menyelesaikan soal. Ia juga dapat meyakinkan secara lisan bahwa setiap langkah penyelesaian yang telah dilakukan benar dengan memberikan alasan logis pada langkah-langkah penyelesaiannya. Selain itu, ia juga memeriksa setiap perhitungan, alasan, dan kesesuaian selesaian, serta dapat menyelidiki kemungkinan jawaban yang lain. Jawaban lain yang dimaksud ini diakibatkan adanya bilangan desimal saling mendekati. Pada kategori mencipta, siswa ini mengajukan dua konjektur untuk penyelesaian soal yaitu dengan menggunakan konsep sudut dan bagian. Awalnya ia juga menggunakan konsep persentase. Akan tetapi, karena melibatkan perhitungan kompleks dari bilangan desimal, ia tidak dapat menyelesaikannya secara tuntas.

Dalam menyelesaikan soal poin (c), siswa berkecerdasan linguistik telah dapat menganalisis hubungan atau keterkaitan antar informasi yang ada. Bahkan, ia dapat menemukan keterkaitan antara soal poin (a), (b), dan (c), dimana hasil jawaban soal (a) dan (b) dibutuhkan untuk menyelesaikan soal poin (c) seperti besarnya sudut dan besarnya ukuran masing-masing file. Untuk kategori mengevaluasi, siswa ini dapat memilih informasi yang akan digunakan untuk menyelesaikan soal poin (c). Ia juga dapat meyakinkan secara lisan bahwa setiap langkah penyelesaian yang telah dilakukan benar dengan memberikan alasan logis pada langkah-langkah penyelesaiannya. Selain itu, ia juga memeriksa setiap perhitungan, alasan, dan kesesuaian selesaian, serta dapat menyelidiki kemungkinan jawaban yang lain. Dalam menyelesaikan soal poin (c), siswa juga dapat memodifikasi konjektur yang salah menjadi benar sehingga ia dapat menentukan dokumen yang harus dihapus. Pada kategori mencipta, siswa ini mengajukan konjektur untuk penyelesaian soal yaitu dengan mencari total ukuran file yang akan ditambahkan serta mencari ukuran kartu memori yang masih kosong, sehingga diperoleh bahwa total ukuran dokumen yang harus dihapus minimal 50 MB. Selain itu, ia juga dapat memberikan penyelesaian dengan cara yang berbeda untuk menentukan ukuran kartu memori yang masih kosong.

3.2. Proses Berpikir Tingkat Tinggi Siswa Berkecerdasan Logis-Matematis dalam Menyelesaikan Masalah Matematika.

Gambar 3 Hasil Jawaban Siswa Berkecerdasan Logis-Matematis

1) 2 GB = 2048 MB

musik + dokumen + foto = $\frac{3}{4} \cdot 2048$ MB
 = 1536 MB

musik : $\frac{1}{4} \cdot 2048$ MB
 = 512 MB

foto = 2 · dokumen

foto + dokumen = 512 MB

Foto : 512 MB - dokumen

2 · dokumen = 512 MB - dokumen

3 · dokumen = 512 MB

dokumen = 171 MB

foto : 512 - 171
 = 341 MB

a) Diagram Lingkaran

musik + foto = $\frac{1648}{450}$

Musik + 170 MB
 Dokumen + 280 MB
 Foto + 112 MB

$1648 + 450 = 2098 - 2048 = 50$ MB

Jadi, file Sandy yang harus dihapus min. 50 MB

a) file yang mungkin dihapus

- 1. dokumen 5 - dokumen 2
- dokumen 6
- dokumen 10
- dokumen 3
- dokumen 2 - dokumen 3

foto + dokumen = $\frac{1}{4}$ bagian

foto = 2 dokumen

2 dokumen + dokumen = $\frac{1}{4}$ bagian

3 dokumen = $\frac{1}{4}$ bagian

dokumen = $\frac{1}{12}$ bagian

foto = $\frac{1}{6}$ bagian

foto = $\frac{1}{2}$ dokumen

2 · foto = dokumen

2 foto + foto = $\frac{1}{4}$ bagian

3 foto = $\frac{1}{4}$ bagian

foto = $\frac{1}{12}$ bagian

Ukuran masing-masing

Musik = 50% = 100°

Foto = $\frac{37}{360} \cdot 100\%$
 = $\frac{37}{36} \cdot 100\%$
 = $102 \frac{1}{9}\%$ = 30°

Dokumen = $\frac{69}{240} \cdot 100\%$
 = $\frac{23}{8} \cdot 100\%$ = 16 $\frac{3}{4}\%$ = 60°

Musik : $\frac{1}{2}$ bagian = 180°

foto : $\frac{1}{6}$ bagian = 60°

dokumen : $\frac{1}{12}$ bagian = 30° ($\frac{1}{12} \cdot 360$)

$$\begin{aligned} \text{Musik} &= \frac{100^\circ}{360^\circ} \times 2048 = 1024 \\ \text{Foto} &= \frac{60^\circ}{360^\circ} \times 2048 = 341,3 \\ \text{Dokumen} &= \frac{30^\circ}{360^\circ} \times 2048 = 170,6 = 171 \\ \text{Foto} &= \frac{60^\circ}{360^\circ} \times 2048 = 341,3 = 341 \end{aligned}$$

$$1536 + 170 + 260 + 115 = 2098 + 3 = 2101 - 2048 = 53 \text{ MB}$$

Dalam menyelesaikan soal poin (a), siswa berkecerdasan logis-matematis telah dapat menganalisis hubungan atau keterkaitan antar informasi sehingga didapatkan besarnya bagian dari setiap file. Ia juga dapat menemukan ide/fakta yang relevan dengan soal yaitu dalam menggambar diagram lingkaran dibutuhkan ukuran sudut untuk masing-masing file dan besarnya sudut lingkaran penuh adalah 360° . Untuk kategori mengevaluasi, siswa ini dapat memilih informasi yang akan digunakan untuk menyelesaikan soal poin (a), dimana setiap informasi digunakan untuk menyelesaikan soal kecuali informasi bahwa $1 \text{ GB} = 1024 \text{ MB}$. Ia juga dapat meyakinkan secara lisan bahwa setiap langkah penyelesaian yang telah dilakukan benar dengan memberikan alasan logis pada langkah-langkah penyelesaiannya. Akan tetapi, siswa ini tidak memeriksa penyelesaian yang telah dilakukannya, sehingga ia salah dalam menggambarkan diagram lingkaran. Meskipun demikian, ia dapat memodifikasi konjektur yang salah agar menjadi benar. Pada kategori mencipta, siswa ini mengajukan konjektur untuk penyelesaian soal yaitu dengan mencari sudut untuk masing-masing file. Selain itu, ia juga dapat menyelesaikan soal dengan cara yang berbeda, yaitu dengan menggunakan konsep sudut, bagian, dan persentase.

Dalam menyelesaikan soal poin (b), siswa berkecerdasan logis-matematis telah dapat menganalisis hubungan atau keterkaitan antar informasi. Bahkan, ia dapat menemukan keterkaitan antara soal poin (a) dan (b) yaitu jika di soal (a) dapat menggunakan konsep sudut, bagian, dan persentase, maka di soal (b) juga dapat menggunakan konsep tersebut dimana informasi pada jawaban (a) dibutuhkan. Untuk kategori mengevaluasi, siswa ini dapat memilih informasi yang akan digunakan untuk menyelesaikan soal poin (b), dimana setiap informasi yang ada digunakan untuk menyelesaikan soal. Ia juga dapat meyakinkan secara lisan bahwa setiap langkah penyelesaian yang telah dilakukan benar dengan memberikan alasan logis pada langkah-langkah penyelesaiannya. Akan tetapi, siswa ini tidak memeriksa penyelesaian yang telah dilakukan. Meskipun demikian, ia dapat menyelidiki kemungkinan jawaban yang lain. Jawaban lain yang dimaksud ini diakibatkan adanya bilangan desimal. Pada kategori mencipta, siswa ini mengajukan berbagai konjektur untuk penyelesaian soal yaitu dengan menggunakan konsep sudut, bagian, dan persentase (meskipun terdapat perhitungan kompleks yang melibatkan bilangan desimal).

Dalam menyelesaikan soal poin (c), siswa berkecerdasan logis-matematis telah dapat menganalisis hubungan atau keterkaitan antar informasi yang ada. Bahkan, ia dapat menemukan keterkaitan antara soal poin (a), (b), dan (c), dimana hasil jawaban soal (a) dan (b) dibutuhkan untuk menyelesaikan soal poin (c) seperti besarnya sudut dan besarnya ukuran masing-masing file. Siswa ini menggunakan strategi penyelesaian yang berbeda dari

siswa berkecerdasan linguistik dan visual-spasial. Untuk kategori mengevaluasi, siswa ini dapat memilih informasi yang akan digunakan untuk menyelesaikan soal poin (c). Ia juga dapat meyakinkan secara lisan bahwa setiap langkah penyelesaian yang telah dilakukan benar dengan memberikan alasan logis pada langkah-langkah penyelesaiannya. Pada soal poin (c) ini, ia memeriksa setiap perhitungan, alasan, dan kesesuaian selesai, serta dapat menyelidiki kemungkinan jawaban yang lain. Dalam menyelesaikan soal poin (c), siswa juga dapat memodifikasi konjektur yang salah menjadi benar sehingga ia dapat menentukan dokumen yang harus dihapus. Pada kategori mencipta, siswa ini mengajukan konjektur untuk penyelesaian soal yaitu dengan mencari total semua file, kemudian dikurangi dengan total kapasitas memori yang ada.

Gambar 4 Hasil Jawaban Siswa Berkecerdasan Visual-Spasial

a.

b. musik : 1024 MB
 dokumen : $\frac{30}{360} \cdot 2048 = 170,66... \text{ MB}$
 foto : $\frac{60}{360} \cdot 2048 = 341,33... \text{ MB}$

c. sisa : $\frac{1024}{2} = 512 \text{ MB}$
 total file : $170 + 170 + 112 = 452 \text{ MB}$
 tambahan memori : $452 - 512 = 40$
 jawaban : dokumen 5 + 6, dokumen 2 + 3, dokumen 5 + 10, dokumen 5 + 3, dokumen 5 + 2
~~dokumen 5 + 10, dokumen~~

$565 - 512 = 53 \text{ MB}$
 dokumen 5 + 2, dokumen 5 + 3

3u
 $\frac{75}{100} = 0,75$
 foto : $16,66\%$
 dokumen : $0,777\%$

foto %
 $\frac{60}{100} \cdot 2048$
 $\frac{60}{100} \cdot 2048 = 1228,8$

Proses Berpikir Tingkat Tinggi Siswa Berkecerdasan Visual-Spasial dalam Menyelesaikan Masalah Matematika.

Dalam menyelesaikan soal poin (a), siswa berkecerdasan visual-spasial telah dapat menganalisis hubungan atau keterkaitan antar informasi sehingga didapatkan bahwa ukuran foto lebih besar daripada ukuran dokumen. Ia pun juga dapat menemukan ide/fakta yang relevan dengan soal yaitu dalam menggambar diagram lingkaran dibutuhkan ukuran sudut atau bagian untuk masing-masing file. Untuk kategori mengevaluasi, siswa ini dapat memilih informasi yang akan digunakan untuk menyelesaikan soal poin (a), dimana setiap informasi digunakan untuk menyelesaikan soal kecuali informasi bahwa $1 \text{ GB} = 1024 \text{ MB}$. Ia juga dapat meyakinkan secara lisan bahwa setiap langkah penyelesaian yang telah dilakukan benar dengan memberikan alasan logis pada langkah-langkah penyelesaiannya. Siswa ini tidak memeriksa setiap perhitungan, alasan, dan kesesuaian selesaian. Akan tetapi, ia dapat menyelidiki kemungkinan jawaban yang lain. Pada kategori mencipta, siswa ini mengajukan konjektur untuk penyelesaian soal yaitu dengan mencari bagian dan sudut untuk masing-masing file. Selain itu, ia juga dapat menyelesaikan soal dengan cara yang berbeda, yaitu dengan menggunakan konsep sudut, bagian, dan persentase.

Dalam menyelesaikan soal poin (b), siswa berkecerdasan visual-spasial telah dapat menganalisis hubungan atau keterkaitan antar informasi. Bahkan, ia juga dapat menemukan keterkaitan antara soal poin (a) dan (b) yaitu untuk mencari ukuran masing-masing file dibutuhkan besarnya sudut masing-masing file yang terdapat pada jawaban soal poin (a). Untuk kategori mengevaluasi, siswa ini dapat memilih informasi yang akan digunakan untuk menyelesaikan soal poin (b), dimana setiap informasi yang ada digunakan untuk menyelesaikan soal. Ia juga dapat meyakinkan secara lisan bahwa setiap langkah penyelesaian yang telah dilakukan benar dengan memberikan alasan logis pada langkah-langkah penyelesaiannya. Akan tetapi, ia tidak memeriksa setiap perhitungan, alasan, dan kesesuaian selesaian. Meskipun demikian, ia menyelidiki kemungkinan jawaban lain yang melibatkan bilangan desimal. Dalam hal ini, siswa telah dapat memperkirakan bahwa penyelesaian dengan persentase akan melibatkan perhitungan yang kompleks dari bilangan desimal. Pada kategori mencipta, siswa ini mengajukan konjektur untuk penyelesaian soal yaitu dengan menggunakan konsep sudut, bagian, dan persentase.

Dalam menyelesaikan soal poin (c), siswa berkecerdasan visual-spasial telah dapat menganalisis hubungan atau keterkaitan antar informasi yang ada. Bahkan, ia dapat menemukan keterkaitan antara soal poin (a), (b), dan (c), dimana hasil jawaban soal (a) dan (b) dibutuhkan untuk menyelesaikan soal poin (c) seperti besarnya ukuran masing-masing file. Untuk kategori mengevaluasi, siswa ini dapat memilih informasi yang akan digunakan untuk menyelesaikan soal poin (c). Ia juga dapat meyakinkan secara lisan bahwa setiap langkah penyelesaian yang telah dilakukan benar dengan memberikan alasan logis pada langkah-langkah penyelesaiannya. Pada soal poin (c) ini, ia memeriksa setiap perhitungan, alasan, dan kesesuaian selesaian, serta dapat menyelidiki kemungkinan jawaban yang lain. Dalam menyelesaikan soal poin (c), siswa juga dapat memodifikasi konjektur yang salah menjadi benar sehingga ia dapat menentukan dokumen yang harus dihapus. Pada kategori mencipta, siswa ini mengajukan konjektur untuk penyelesaian soal yaitu dengan mencari total ukuran file yang akan ditambahkan serta mencari ukuran kartu memori yang masih kosong.

4. Simpulan

Berdasarkan data yang telah diperoleh dan dianalisis peneliti, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut.

1. Siswa berkecerdasan linguistik, logis-matematis, dan visual-spasial dalam menyelesaikan masalah matematika telah memenuhi indikator menganalisis, yaitu dapat menemukan keterkaitan antar informasi dan menemukan ide/fakta yang relevan dengan soal. Untuk kategori mengevaluasi, mereka telah dapat memilih informasi yang akan digunakan untuk menyelesaikan masalah, memodifikasi konjektur yang salah agar menjadi benar, menguji konjektur dan hubungan antar konsep, meyakinkan bahwa setiap langkah penyelesaian yang telah dilakukan benar, dan dapat menyelidiki terhadap kemungkinan jawaban yang lain. Pada kategori mencipta, mereka dapat mengajukan konjektur untuk penyelesaian masalah, mencari penyelesaian dengan cara yang berbeda, dan menyelidiki terhadap kemungkinan jawaban yang lain.
2. Siswa berkecerdasan linguistik selalu memeriksa setiap perhitungan dan kesesuaian jawaban dengan soal, sedangkan siswa berkecerdasan logis-matematis dan visual-spasial memeriksa setiap perhitungannya hanya pada saat menyelesaikan soal poin (c).

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka penulis menyampaikan beberapa saran sebagai berikut.

1. Penelitian lebih lanjut diharapkan menggunakan siswa dengan kecerdasan lebih beragam serta menggunakan teori selain Mason, dkk atau Taksonomi Bloom Revisi.
2. Peneliti menyadari bahwa masih terdapat kekurangan pada pemberian soal. Sehingga, peneliti berharap pada penelitian lebih lanjut diberikan soal-soal yang lebih sesuai dengan subjek yang diteliti.
3. Guru matematika sebaiknya lebih sering memberikan soal-soal HOTS untuk meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa, terutama pada soal open-ended dan melibatkan perhitungan yang lebih kompleks (seperti perhitungan yang melibatkan bilangan desimal).
4. Guru matematika perlu membiasakan siswa untuk memeriksa setiap langkah penyelesaian yang dilakukan (check) untuk meminimalisir terjadinya kesalahan ketika menyelesaikan suatu masalah. Selain itu, siswa perlu dibiasakan untuk melakukan aspek introduce agar pembaca memahami langkah penyelesaian yang telah dilakukan.

Daftar Rujukan

- Anderson, L.W. & Krathwohl, D.R. (2001). *A taxonomy for learning teaching and assessing a revision of bloom's taxonomy of educational objectives*. New York: Longman.
- Arif & Bono. (2014). Psikologi kognitif. Bandung: PPPPTK.
- Devi. (2014). Proses pemahaman konsep persegi panjang siswa dengan multiple intelligences berbeda. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 20(2), 110-123.
- Djaali. (2007). Psikologi pendidikan. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- Gardner, H. (2011). *Frame of minds (Third Edition)*. New York: Basic Book.
- Mason, J., Burton, L., & Stacey, K. (1982). *Thinking mathematically*. London: Addison Wesley Publishing Company.

- Miles, B. & Huberman, M. (1992). Analisis data kualitatif buku sumber tentang metode-metode baru. Jakarta:UIP.
- Solso, Robert L. (2013). *Cognitive psychology*. _: Pearson.
- Tempo. (2018, Mei 25). Mendikbud jelaskan kenapa nilai rata-rata hasil UN SMP 2018 turun, hlm.1.
- Wulandari, C. (2017). Diagnosis kesulitan siswa berkecerdasan linguistik dan logika-matematis dalam menyelesaikan masalah sistem persamaan linear dua variabel. Tesis tidak dipublikasikan. Malang: Pascasarjana UM.