

POLA PIKIR KOGNITIF PESERTA DIDIK DALAM MENYELESAIKAN SOAL MATEMATIKA BANGUN RUANG: STUDI KASUS DI SD MUHAMMADIYAH 1 GRESIK

Ade Firma Handriyani Putri^{1)*}, Nur Fauziyah²⁾, Afakhrul Mas'ub Bakhtiar³⁾

^{1,3)}PGSD, FKIP, Universitas Muhammadiyah Gresik, Jl. Sumatera No. 101, 61121

²⁾Pend. Matematika, FKIP, Universitas Muhammadiyah Gresik, Jl. Sumatera No. 101, 61121

^{1)*}firmaade49@gmail.com, ²⁾nurfauziyah@umg.ac.id, ³⁾afakh@umg.ac.id

Diterima: 20 10 2022

Direvisi: 25 11 2022

Disetujui: 30 11 2022

ABSTRACT

Mathematics learning activities through problem solving efforts cannot be separated from the role of students' cognitive thinking patterns. This study aimed to analyze the variety of students' cognitive thinking actions that were based on the taxonomy of learning concepts proposed by Bloomfield in an effort to solve complex geometrical problems and to find various affective factors that influenced the existence of these students' cognitive thinking patterns. This study used a qualitative approach with case study design. The subjects of this study consisted of students of SD Muhammadiyah 1 Gresik. The instrument used was a math problem or test on the material of building space. Data collection techniques used included observation, interviews, and documents. The results of this study indicated that subjects were more likely to use low-level thinking patterns when trying to solve geometrical math problems. This was proved by the variety of thinking actions at the level of knowledge, understanding, and application shown by the subjects. This study recommends that teachers be expected to strive with various strategies in improving students' ways or patterns of thinking to build high order thinking patterns (HOT) in order to achieve better success in learning mathematics.

Keywords: Cognitive thinking level, Math learning activities, Building space problems, Learning taxonomy, High order thinking.

ABSTRAK

Kegiatan pembelajaran matematika melalui upaya penyelesaian soal tidak bisa terlepas dari peran pola berpikir kognitif yang dimiliki oleh peserta didik. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa ragam tindakan berpikir kognitif peserta didik yang bersumber pada konsep taksonomi pembelajaran yang dikemukakan oleh Bloomfield dalam upaya menyelesaikan soal-soal matematika bangun ruang yang kompleks dan menemukan ragam faktor afektif yang mempengaruhi keberadaan pola pikir kognitif peserta didik tersebut. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan rancangan studi kasus. Subjek penelitian ini terdiri atas 6 peserta didik kelas 5 SD Muhammadiyah 1 Gresik. Instrumen yang digunakan adalah soal matematika pada materi bangun ruang. Teknik pengumpulan data yang digunakan meliputi observasi, interview, dan dokumen. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa subjek lebih cenderung menggunakan pola pikir tingkat rendah ketika berupaya untuk menyelesaikan soal-soal matematika bangun ruang. Hal ini dibuktikan dengan ragam tindakan berpikir pada tingkat pengetahuan, pemahaman, dan aplikasi yang ditunjukkan oleh subjek tersebut. Penelitian ini merekomendasikan bahwa guru diharapkan untuk berusaha keras dengan berbagai strategi dalam meningkatkan cara atau pola berpikir peserta didik untuk membangun pola berpikir tingkat tinggi guna mencapai keberhasilan yang lebih baik dalam belajar matematika.

Kata kunci: Pola pikir kognitif, Pembelajaran matematika, Soal materi bangun ruang, Taksonomi pembelajaran, Berpikir tingkat tinggi (HOT)

PENDAHULUAN

Proses pembelajaran matematika tidak bisa terlepas dari upaya untuk menerapkan tingkat kemampuan berpikir kognitif yang dimiliki oleh peserta didik (Ngilawajan, 2013). Peserta didik diharapkan mampu mengembangkan cara berpikir kognitif mereka. Ini karena cara dan tingkat kemampuan berpikir kognitif peserta didik akan memberikan pengaruh yang signifikan terhadap hasil pemecahan persoalan yang mereka lakukan. Oleh karena itu, sangat penting bagi guru untuk memperhatikan dan mengembangkan cara dan tingkat kemampuan berpikir kognitif peserta didik melalui proses atau kegiatan pembelajaran yang diberikan.

Keterampilan berpikir kognitif berasal dari konsep taksonomi pembelajaran yang dikemukakan oleh Bloomfield pada tahun 1950 an. Konsep ini berisi tentang enam aspek kognitif yang perlu dimiliki dan diterapkan oleh peserta didik dalam mempelajari dan memahami ilmu pengetahuan yang diajarkan oleh guru, yaitu pengetahuan (C1), pemahaman (C2), dan penerapan (C3) yang diklasifikasikan sebagai kemampuan berpikir tingkat rendah (*Low Order Thinking*) dan analisis (C4), evaluasi (C5), dan kreasi (C6) yang diklasifikasikan sebagai kemampuan berpikir tingkat tinggi (*High Order Thinking*) (Anderson & Krathwohl, 2001). Semua ilmu pengetahuan yang dipelajari oleh peserta didik akan ditransfer oleh guru dalam bentuk informasi baik secara lisan atau tertulis untuk bisa diterima oleh peserta didik. Keberhasilan peserta didik dalam memahami informasi yang diterima tersebut akan dipengaruhi oleh pola pikir kognitif tersebut (Slavin, 2006; Fauziyah, 2020).

Dalam perkembangannya, 6 level atau cara berpikir peserta didik tersebut dibedakan menjadi 2 jenjang, yakni berpikir tingkat rendah (LOT) dan berpikir tingkat tinggi (HOT) (Mitri, 2016). Jenjang berpikir tingkat rendah meliputi tindakan mengingat, memahami, dan menerapkan, sementara itu, jenjang berpikir tingkat tinggi meliputi tindakan menganalisa, menciptakan, dan mengevaluasi (Fitriani &

Khasanah, 2017). Apa yang terjadi pada tindakan mengingat, memahami, dan menerapkan menunjukkan bahwa otak peserta didik hanya berfungsi sebagai penerima informasi untuk digunakan atau dipraktikkan dengan benar saja. Kelemahan yang muncul adalah ketidakmampuan peserta didik dalam menghadapi masalah terkait dengan solusi yang bisa diciptakan. Akan tetapi, apa yang terjadi pada tindakan menganalisa, menciptakan, dan mengevaluasi menunjukkan adanya upaya otak peserta didik untuk membuktikan kebenaran atas informasi yang diterima tersebut secara logis. Upaya pembuktian atas kebenaran informasi tersebut dilakukan dengan menghasilkan solusi atas persoalan yang ada. Dengan demikian, peserta didik memiliki kemampuan dalam menciptakan solusi atas persoalan yang dihadapi.

Kontribusi pola pikir kognitif keberhasilan peserta didik dalam belajar tidak diragukan lagi. Pola pikir kognitif menjadi indikator capaian dalam kegiatan belajar peserta didik (Wibowo et al., 2013). Pola pikir kognitif juga memberikan akses kepada peserta didik untuk menghubungkan antara ilmu pengetahuan dengan pengalaman untuk menghasilkan pemahaman yang lebih baik (Yuliani, 2006). Pola pikir kognitif menjadi langkah dasar untuk mengolah informasi dalam mengambil keputusan dan menyelesaikan masalah dengan berhasil (Fauziyah et al., 2020). Dengan demikian, fungsi dan peran struktur kognitif bagi perkembangan kompetensi peserta didik tidak boleh dikesampingkan.

Keberadaan pola pikir kognitif akan sangat terlihat dalam upaya menyelesaikan soal-soal matematika. Ini karena upaya penyelesaian soal-soal matematika akan melibatkan aspek kognitif yang dimiliki oleh peserta didik. Rangkaian proses berpikir tersebut akan memberikan akses kepada peserta didik untuk memilih LOT (*Low Order Thinking*) atau HOT (*High Order Thinking*) dalam menyelesaikan soal-soal matematika yang dihadapi.

Berdasarkan informasi dari *Trends in International Mathematics and Science Study* atau TIMSS pada tahun 2015 menunjukkan

bahwa prestasi peserta didik Indonesia dalam bidang matematika menduduki peringkat 45 dari 50 negara dengan perolehan skor 397 (Mendikbud, 2015). Ini menjadi sebuah pertanda bahwa kondisi struktur kognitif peserta didik di Indonesia dalam menyelesaikan soal-soal matematika sangat rendah. Peserta didik hanya mampu menerapkan cara berpikir tingkat rendah saja sehingga banyak menemui kegagalan dalam menyelesaikan soal-soal matematika yang dihadapi.

Dalam upaya penyelesaian soal-soal matematika, pola pikir tingkat rendah tentu tidak cukup bagi peserta didik. Lebih jauh lagi, peserta didik diharapkan mampu menampilkan cara atau tingkat berpikir yang tinggi. Ini karena penyelesaian soal-soal matematika tidak hanya membutuhkan ingatan, pemahaman, dan juga penerapan yang bagus dari sebuah rumus yang dipakai. Akan tetapi, peserta didik dituntut untuk melakukan analisa dan evaluasi yang lebih mendalam untuk menciptakan solusi yang terbaik dalam menyelesaikan soal-soal matematika tersebut. Swanson dan William (2014) menegaskan bahwa peserta didik membangun kemampuan mengoperasikan konsep-konsep pemahaman dan langkah-langkah penyelesaian soal-soal matematika yang signifikan melalui proses berpikir yang beragam.

Matematika merupakan salah satu pelajaran wajib yang harus dipelajari oleh peserta didik di semua jenjang pendidikan seperti SD, SMP, SMA, dan bahkan perguruan tinggi pada fakultas atau program studi tertentu. Matematika juga dianggap sebagai salah satu pelajaran yang sulit dan menjadi momok bagi sebagian besar peserta didik di sekolah. Banyak peserta didik di berbagai sekolah yang mengalami kegagalan atau memperoleh nilai yang tidak memuaskan di bidang atau mata pelajaran matematika.

Pada mata pelajaran matematika, peserta didik akan dihadapkan dengan berbagai macam permasalahan yang berkaitan dengan proses penghitungan. Masalah matematika dapat

diartikan sebagai suatu situasi atau pertanyaan yang dihadapi seorang individu atau kelompok ketika mereka tidak memiliki algoritma atau prosedur tertentu atau hukum yang segera dapat digunakan untuk menentukan jawabannya (Siswono, 2008). Peserta didik harus memiliki kemampuan dalam pemecahan masalah matematika. Pemecahan masalah matematika akan membantu peserta didik dalam meningkatkan kemampuan menganalisis dan menggunakan berbagai strategi dalam situasi yang berbeda (Chairani, 2015). Oleh karena itu, peserta didik diharapkan mampu melahirkan berbagai strategi dalam memecahkan persoalan matematika yang dihadapi.

Upaya pemecahan masalah matematika memerlukan kemampuan berpikir matematika. Katagiri (2004) menjelaskan bahwa pola pikir matematika merupakan kemampuan skolastik peserta didik dalam berpikir dan membuat keputusan secara bebas. Persoalan matematika tidak bisa terlepas dari penggunaan atribut yang berupa angka. Hal ini membutuhkan kemampuan peserta didik dalam memahami keberadaan angka-angka yang ada untuk bisa memecahkan persoalan matematika yang dihadapi. Keberadaan atribut angka tersebut terkadang bersifat 'simple' dan 'kompleks'. Oleh karena itu, dalam memecahkan persoalan matematika, peserta didik diharapkan mampu beradaptasi dengan proses matematis yang muncul dibalik pemahaman atribut angka tersebut baik yang bersifat 'simple' dan 'kompleks' (Sumarno, 2010).

Hal yang perlu diperhatikan adalah tingkat ketelitian peserta didik dalam menyelesaikan soal-soal matematika tersebut. Ini karena peserta didik harus memiliki sikap teliti secara maksimal untuk menghasilkan hasil penyelesaian soal-soal matematika dengan tingkat akurasi yang tinggi. Oleh karena itu, aspek kognitif yang digunakan oleh peserta didik harus memiliki fungsi sebagai alat untuk berpikir secara kualitatif, kuantitatif, dan rasional (Kinard & Kozulin, 2008). Aspek kognitif akan mampu membawa peserta didik

untuk bisa menggunakan pola pikir kognitifnya dengan baik. Susanto (2011) mengemukakan bahwa berpikir kognitif akan melibatkan kemampuan individu dalam menilai dan mempertimbangkan suatu kejadian atau peristiwa yang akan menghasilkan suatu tingkat kecerdasan tertentu.

Soal-soal matematika juga membutuhkan pemahaman yang bagus melalui proses berpikir dan tingkat kecerdasan yang memadai. Meskipun demikian, perlu diwaspadai adanya faktor afektif yang akan mempengaruhi cara berpikir kognitif individu yang meliputi motivasi, sikap, dan rasa cemas yang ada. Ini karena peserta didik yang terindikasi memiliki kecemasan yang tinggi dalam menyelesaikan soal-soal matematika akan cenderung sulit dalam mengembangkan tingkat berpikir kognitifnya untuk meraih cara berpikir tingkat tinggi (Ferdiansyah & Ekawati, 2021). Oleh karena itu, perlu adanya strategi untuk menghadapi rasa cemas tersebut dalam menyelesaikan soal-soal matematika.

Salah satu bentuk soal matematika yang sering menjadi polemik bagi peserta didik terkait dengan materi pembelajaran yang berupa bangun ruang. Materi bangun ruang pada kurikulum 2013 dikenalkan dengan menggunakan jaring-jaring dalam pembentukan bangun ruang itu sendiri. Lebih jauh lagi, peserta didik akan diberikan pula rumus-rumus dalam menghitung luas permukaan maupun volume bangun ruang tersebut. Pada kelas V SD ini, materi yang diberikan yaitu menghitung volume beberapa bangun ruang seperti kubus, balok, tabung, kerucut, prisma, bola, dan lain sebagainya.

Bangun ruang merupakan salah satu objek matematika yang mempelajari mengenai bangun tiga dimensi. Didalamnya terdapat koordinat kartesius terdiri dari sumbu x, sumbu y, dan sumbu z. Bangun ruang memiliki ruang yang dibatasi oleh bidang-bidang. Ruang dalam bangun ini bisa diisi oleh objek sehingga bangun ruang bisa diukur muatan isinya atau volumenya.

Adapun Ciri-ciri dan unsur bangun ruang terdiri atas (a) memiliki volume, luas

permukaan dan jaring-jaring. Bangun ruang juga disusun dari 3 unsur yakni panjang, lebar dan tinggi. (b). memiliki volume yang berisi banyaknya objek untuk mengisi ruang dari bangun ini. Satuan bangun ruang adalah liter, sedangkan apabila menggunakan satuan panjang maka ditambah kubik atau pangkat tiga. (c) memiliki luas permukaan bangun ruang yang terdiri atas luas bidang seluruh permukaan bangun ruang. Luas permukaan dari suatu bangun ruang juga bisa dihitung melalui luas jaring-jaring bangun ruang tersebut. Dan (d) memiliki jaring-jaring bangun ruang adalah bangun dua dimensi untuk menutup seluruh bangun ruang. Jaring-jaring ini apabila dilipat atau disusun akan membentuk bangun ruang.

Hal yang perlu diperhatikan adalah bahwa pembahasan materi bangun ruang sering diimplementasikan kedalam wujud benda nyata yang sering dijumpai dalam kehidupan sehari-hari. Hal ini menyebabkan materi bangun ruang bersifat kompleks yang tentu akan sangat rentan terhadap kondisi afektif peserta didik yang meliputi motivasi, sikap, dan rasa cemas yang dimiliki oleh peserta didik dalam belajar matematika. Oleh karena itu, peserta didik diharapkan memiliki pola pikir kognitif yang bagus sehingga mampu menyelesaikan soal-soal matematika bangun ruang tersebut dengan berhasil.

Dengan demikian, penelitian ini sangat urgen untuk dilakukan agar bisa mengenali bagaimana pola pikir kognitif peserta didik sesuai dengan taksonomi pembelajaran yang ada untuk menyelesaikan soal-soal matematika bangun ruang dan juga faktor afektif yang mempengaruhi pola pikir kognitif peserta didik tersebut

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan rancangan studi kasus.

Subjek penelitian ini adalah 6 peserta didik kelas 5 SD Muhammadiyah 1 Gresik dengan kemampuan matematika yang sama, yaitu anak-anak yang memiliki kemampuan matematika yang baik. Rincinya, terdapat 1 peserta didik perempuan dan 5 peserta didik laki-laki yang

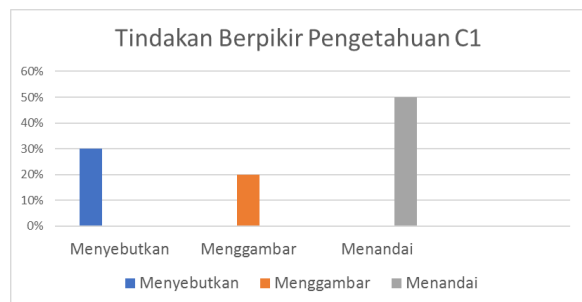
menjadi subjek atau partisipan dalam penelitian ini. Mereka juga memiliki ragam pola berpikir dalam menyelesaikan soal-soal matematika. Instrumen penelitian ini adalah soal matematika yang berupa soal bangun ruang yang telah dipilih oleh peneliti untuk diberikan kepada subjek untuk bisa dikerjakan dengan benar melalui pola pikir kognitif yang dimiliki.

Teknik pengumpulan data penelitian ini terdiri atas kegiatan observasi, interview, dan juga dokumen hasil pekerjaan para partisipan atau subjek penelitian ini. Kegiatan observasi akan direkam melalui video recorder pada saat setiap peserta didik mengerjakan soal bangun ruang yang telah diberikan. Kegiatan interview dilaksanakan setelah setiap peserta didik telah menyelesaikan pekerjaan mereka secara langsung. Interview ini bersifat in-depth interview dimana peneliti telah mempersiapkan beberapa pertanyaan terbuka (open-ended questions) yang akan diajukan kepada setiap subjek, akan tetapi, peneliti juga akan mengembangkan pertanyaan yang ada untuk menggali informasi yang lebih mendalam terkait dengan jawaban yang diberikan oleh subjek penelitian (Miles & Saldana, 2014). Selanjutnya, peneliti juga akan mengumpulkan dokumen yang berupa hasil kerja tes peserta didik yang berisi ragam jawaban mereka. Data yang diperoleh akan dianalisa dengan menggunakan transkrip wawancara, reduksi data, interpretasi data, dan triangulasi data. Peneliti juga akan menampilkan diagram untuk mendukung analisa data.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pola pikir kognitif memiliki peran yang cukup signifikan bagi para subjek penelitian ini untuk mampu menyelesaikan soal-soal matematika bangun ruang yang begitu kompleks. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa sebagian besar subjek penelitian masih bertumpu pada cara berpikir tingkat rendah untuk menyelesaikan soal-soal tersebut. Hal ini bisa dilihat dari cara berpikir mereka yang cenderung menampilkan langkah-langkah yang

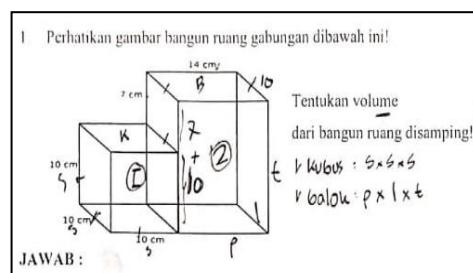
ada dalam tingkat pengetahuan (C1), pemahaman (C2), dan penerapan (C3). Rincinya, dalam tingkat pengetahuan (C1) para subjek memiliki ragam tindakan berpikir untuk menyelesaikan soal-soal matematika bangun ruang seperti yang terlihat dalam diagram berikut.



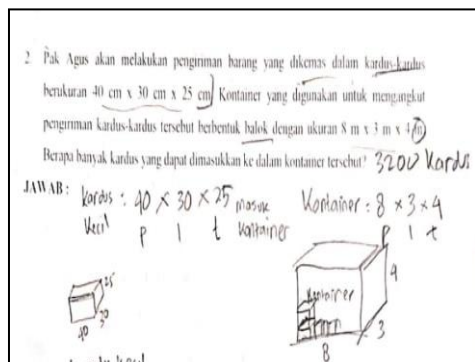
Gambar 1. (Tindakan Berpikir Kognitif Tingkat Pengetahuan (C1))

Berdasarkan gambar di atas, diketahui bahwa subjek memiliki kecenderungan dalam menunjukkan tindakan berpikir mereka pada tingkat pengetahuan. Dalam hal ini, terdapat 3 tindakan berpikir yang mendominasi pada tingkat pengetahuan ini yang terdiri atas tindakan menandai (50%), menyebutkan (30%), dan menggambar (20%). Tindakan berpikir dengan menandai hal-hal penting yang ada di soal menjadi pilihan terbanyak bagi para subjek, sedangkan tindakan berpikir dengan menggambar menjadi pilihan yang paling sedikit.

Fenomena tentang bagaimana peserta didik melakukan Tindakan menandai sebagai bentuk proses berpikir pada tingkat mengingat bisa dilihat dari gambar berikut.



Gambar 2. (Proses Berpikir Kognitif Peserta Didik Tingkat Pengetahuan (C1))



Gambar 3. (Proses Berpikir Kognitif Peserta Didik Tingkat Pengetahuan (C1))

Berdasarkan gambar 2 dan 3 di atas, bisa diketahui bahwa peserta didik mencoba untuk mengingat apa yang dia telah pelajari atau ketahui dengan cara memberikan tanda atau menandai gambar yang ada pada soal. Bahkan, ada pula peserta didik yang menggambar kembali bentuk bangunan dan menyebutkan secara lisan unsur-unsur yang diperlukan untuk memperoleh rumus dalam menyelesaikan soal tersebut.

Bukti lain dari upaya untuk memberikan tanda sebagai bagian dari upaya untuk mengingat bisa diketahui dari hasil wawancara kepada peserta didik yang bersangkutan sebagai berikut.

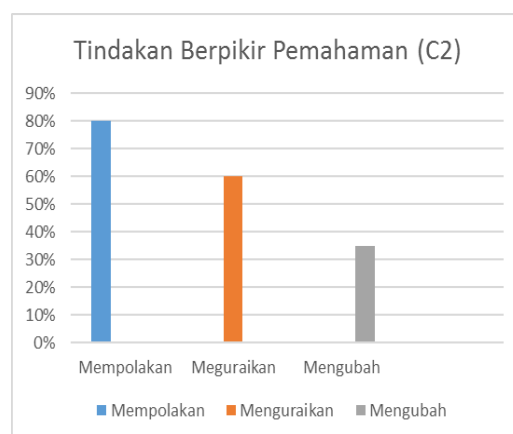
P : Petunjuk apa yang akan kamu gunakan dalam menyelesaikan soal ini nanti?

S : Dari gambar ini tapi ada yang lupa (sambil menandai gambar pada soal)” (W-C1/S1)

Apa yang dikemukakan oleh peserta didik di atas menunjukkan bahwa dia mengalami suatu masalah dalam mengingat rumus yang digunakan untuk menyelesaikan soal yang diberikan. Oleh karena itu, dia segera melakukan tindakan menandai gambar atau menggambar kembali bangun ruang yang ada dalam soal.

Apa yang terjadi pada subjek menunjukkan bahwa subjek memiliki kemampuan dalam mengenali persoalan matematika yang dihadapi dengan baik. Oleh karena itu, mereka melakukan tindakan menandai apa yang menjadi pusat dari

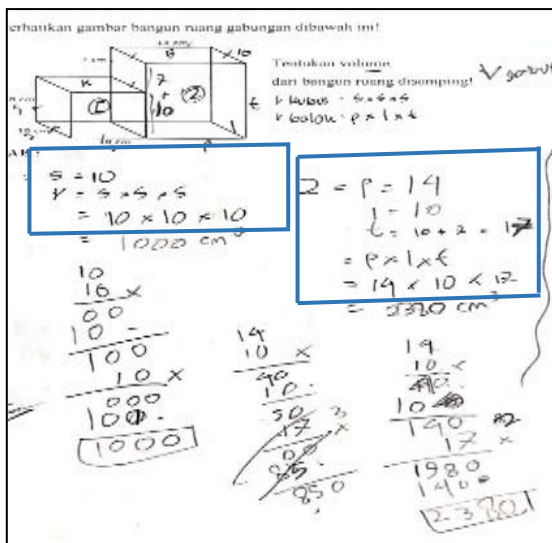
persoalan yang akan dituju untuk menemukan jawaban. Hal ini juga menjadi pondasi bagi mereka untuk menemukan langkah awal dalam menyelesaikan soal-soal matematika yang dikerjakan (IEA, 2015). Begitu juga dengan tindakan berpikir pada tingkat pemahaman (C2), terdapat ragam tindakan berpikir yang telah ditunjukkan oleh para subjek ketika berupaya untuk menyelesaikan soal-soal matematika bangun ruang yang diberikan. Hal ini bisa dilihat dalam diagram berikut.



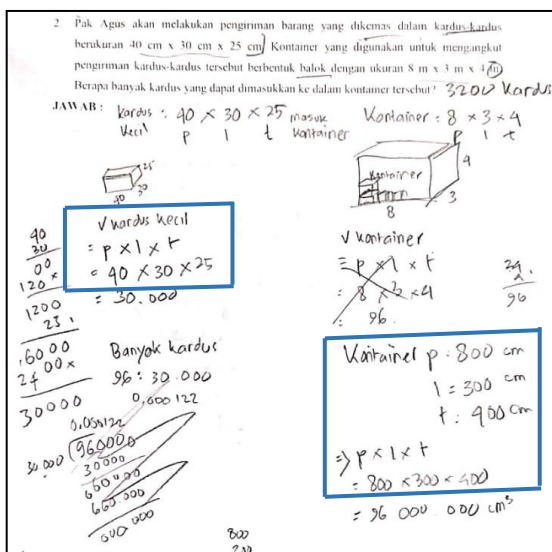
Gambar 4. (Tindakan Berpikir Kognitif Subjek Tingkat Pemahaman (C2))

Gambar diagram di atas menunjukkan bahwa terdapat tiga ragam tindakan berpikir pada tingkat pemahaman yang dilakukan oleh subjek, yakni mempolakan, menguraikan, dan mengubah. Namun, Tindakan berpikir dengan mempolakan rumus dalam menyelesaikan soal-soal bangun ruang menjadi pilihan terbanyak untuk dilakukan oleh subjek sebanyak (80%), lalu itu disusul dengan Tindakan berpikir yang berupa menguraikan rumus dan soal dengan sekitar (60%), dan yang paling sedikit adalah tindakan mengubah yang hanya sebanyak (35%).

Fenomena tentang tindakan mempolakan rumus yang dilakukan oleh peserta didik sebagai upaya untuk apa yang ada di dalam soal yang dikerjakan bisa dilihat dari gambar berikut.



Gambar 5. (Proses Berpikir Kognitif Peserta Didik Tingkat Pemahaman (C2))



Gambar 6. (Proses Berpikir Kognitif Peserta Didik Tingkat Pemahaman (C2))

Berdasarkan gambar 5 dan 46 di atas, cara peserta didik dalam memahami konsep untuk menyelesaikan soal yang diberikan adalah dengan cara melakukan tindakan mempolakan rumus. Hasilnya penetapan angka pada setiap simbol rumus bisa terlaksana dengan baik. Adapun peserta didik yang berusaha untuk menguraikan rumus tersebut

dengan mencermati setiap tanda rumus yang digunakan.

Bukti lain yang bisa diketahui terkait dengan adanya upaya untuk memahami konsep untuk menyelesaikan soal yang diberikan dengan baik dan benar bisa diketahui dari pernyataan yang disampaikan oleh peserta didik sebagai berikut.

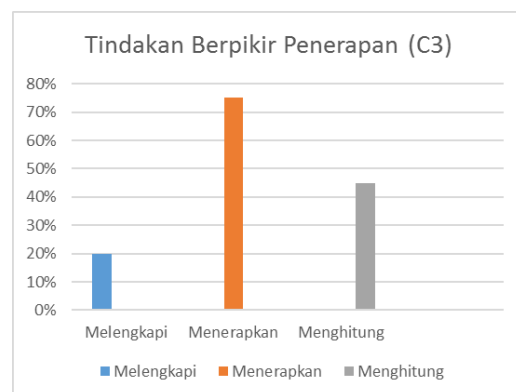
P : Ada yang susah kah dek?

S : Ini kok kontainernya volumenya 0,000122

Ohh ya Allah satuannya belum aku rubah (W-C2/S3)

Pernyataan peserta didik di atas mengungkap bahwa upaya untuk memahami suatu soal dengan baik tidaklah mudah. Sering terjadi adanya kesalahan dalam melakukan tindakan mempolakan rumus sehingga menyebabkan munculnya jawaban yang salah. Oleh karena itu, peserta didik juga harus melakukan tindakan mengubah atau mengganti proses jawaban yang salah tersebut dengan sesuatu yang tepat dan benar.

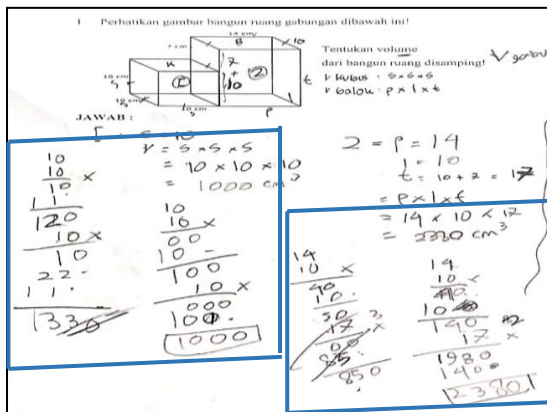
Hal yang sama juga terjadi pada Tindakan berpikir pada tingkat penerapan (C3) yang menghasilkan beberapa ragam tindakan berpikir dalam upaya untuk menyelesaikan soal-soal matematika bangun ruang. Diagram berikut akan menunjukkan ragam tindakan berpikir tingkat penerapan yang sudah dilakukan oleh para subjek.



Gambar 7. (Tindakan Berpikir Kognitif Subjek Tingkat Penerapan (C3))

Apa yang ditunjukkan dalam diagram di atas mengungkap adanya ragam Tindakan berpikir pada tingkat penerapan (C3) yang terdiri atas menerapkan, menghitung, dan melengkapi. Presentase terbanyak dimiliki oleh tindakan berpikir menerapkan sekitar 75%, sedangkan persentase terkecil dimiliki oleh tindakan berpikir melengkapi sekitar 20%.

Fenomena terkait dengan upaya untuk melakukan tindakan penerapan sebagai bentuk pola pikir C3 juga bisa dilihat dari gambar berikut.



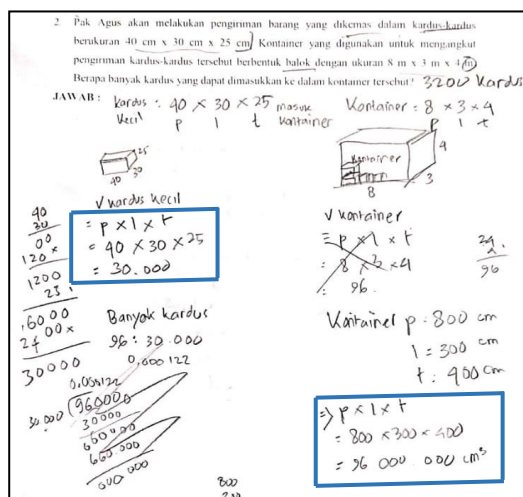
Gambar 5. (Proses Berpikir Kognitif Peserta Didik Tingkat Penerapan (C3))

menghasilkan jawaban yang tepat dan benar di akhir penyelesaian soal yang diberikan. Upaya menerapkan tersebut dilakukan dengan mengikuti prosedur atau langkah-langkah yang telah ditetapkan melalui penggunaan rumus yang ada. Hal ini sangat penting untuk menghindari penyimpangan dalam penerapan rumus yang digunakan tersebut. Bahkan, ketika ada langkah atau prosedur yang belum diterapkan oleh peserta didik, mereka akan berusaha untuk melengkapi dan bahkan menghitung dan melengkapi apa yang masih kurang dalam upaya penyelesaian soal tersebut.

Bukti lain yang bisa diperoleh dalam penelitian ini terkait dengan upaya untuk melihat pola pikir tingkat C3 dari peserta didik ada dengan mengetahui hasil wawancara kepada peserta didik sebagai berikut.

P : Hanya cari volume kubus dan balok aja atau ada tambahan dek?

S : Nanti tinggal ditambah aja kalau sudah ada volume kubus dan baloknya” (W-C3/S5)



Gambar 6. (Proses Berpikir Kognitif Peserta Didik Tingkat Penerapan (C3))

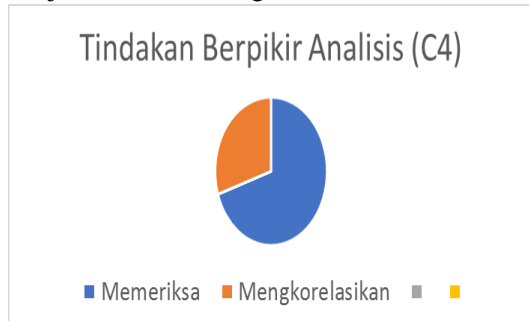
Berdasarkan gambar di atas, bisa dijelaskan bahwa upaya peserta didik untuk melakukan tindakan penerapan kebanyakan dilakukan dengan cara menerapkan apa yang ada di dalam konsep atau rumus. Dalam hal ini, peserta didik hanya berusaha untuk menjalankan bagaimana rumus yang digunakan tersebut bisa bekerja dengan baik dan

Pernyataan peserta didik di atas menggambarkan adanya suatu upaya peserta didik dalam menerapkan suatu cara untuk menyelesaikan soal yang diberikan dengan menggunakan suatu rumus yang ada. Hal yang terpenting dalam pernyataan di atas adalah ketelatenan dan konsistensi peserta didik dalam mengikuti prosedur atau langkah yang ada melalui penggunaan rumus tertentu untuk menyelesaikan soal yang diberikan. Kongkritnya, peserta didik berupaya untuk menambah volume sebagai bentuk penerapan dan penghitungan angka untuk menyelesaikan soal tersebut.

Pada tingkatan ini, para subjek diketahui sudah terbiasa untuk mengenali rumus atau konsep yang dipakai untuk menyelesaikan soal-soal matematika yang dihadapi. Pengetahuan atas rumus tersebut sangat penting dan menjadi akses bagi peserta didik untuk melakukan tindakan penerapan atas rumus yang sudah dipahami tersebut dalam menyelesaikan soal-soal yang ada (IEA, 2015).

Ragam tindakan berpikir juga terjadi pada pola pikir tingkat tinggi (HOT) yang terdiri atas analisis, evaluasi, dan kreasi. Hanya saja apa yang dilakukan oleh para subjek terkait dengan tindakan berpikir yang mereka tunjukkan tidak bervariasi. Rincinya, apa yang terjadi pada tingkat analisis hanya menunjukkan

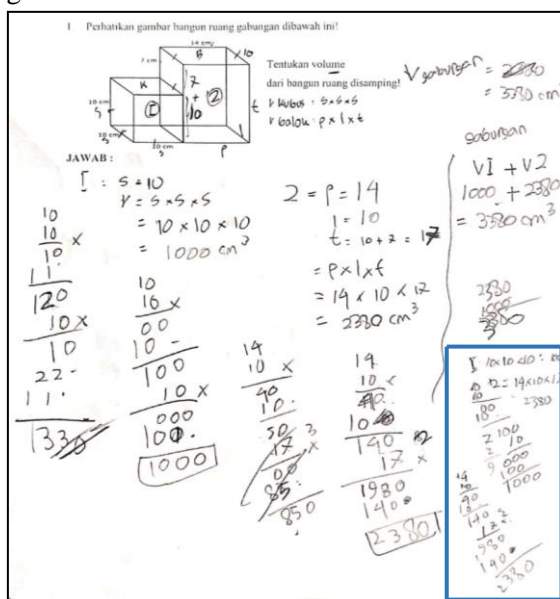
2 ragam tindakan berpikir yang terdiri atas memeriksa dan mengkorelasikan seperti yang ditunjukkan dalam diagram di bawah ini.



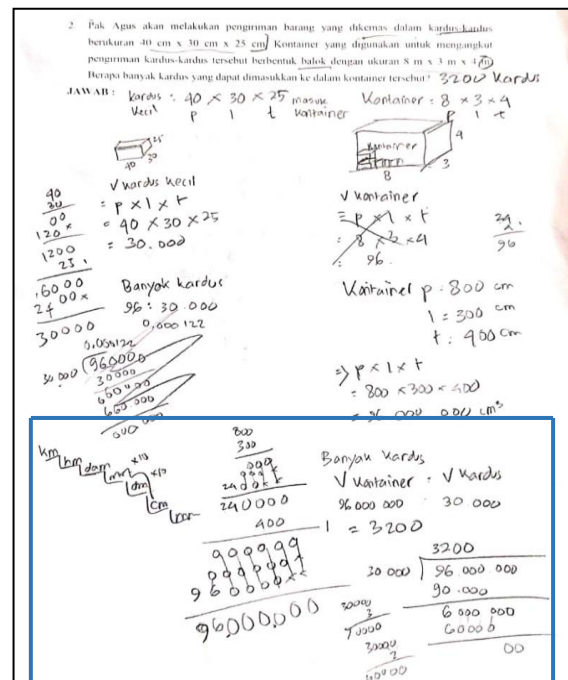
Gambar 7. (Tindakan Berpikir Kognitif Subjek Tingkat Analisis (C4))

Gambar 7 di atas mengungkap ragam tindakan berpikir pada tingkat analisis (C3) yang terdiri atas memeriksa dan mengkorelasikan. Persentase terbanyak dimiliki oleh tindakan berpikir memeriksa sekitar 70%, sedangkan persentase terkecil dimiliki oleh tindakan berpikir mengkorelasikan sekitar 30%.

Fenomena tentang upaya peserta didik untuk menggunakan pola pikir tingkat tinggi pada level C4, yakni analisis juga terlihat dari gambar berikut.



Gambar 8. (Proses Berpikir Kognitif Peserta Didik Tingkat Analisis (C4))



Gambar 9. (Proses Berpikir Kognitif Peserta Didik Tingkat Analisis (C4))

Pada gambar 8 dan 9 menunjukkan bahwa penggunaan pola pikir tingkat tinggi juga dilakukan oleh peserta didik baik secara sadar atau tidak. Dalam hal ini, peserta didik mencoba untuk melakukan tindakan analisis dengan cara memeriksa kembali apa yang sudah dikerjakan terkait dengan penggunaan rumus yang telah ditentukan untuk menyelesaikan soal yang diberikan. Rincinya, peserta didik melakukan analisis atas apa yang mereka telah kerjakan dengan cara melakukan simulasi kembali melalui tindakan menghitung kembali dalam bentuk coret-coretan disamping atau dilembaran yang lain. Hal ini dilakukan untuk memastikan apa yang telah dikerjakan tidak salah.

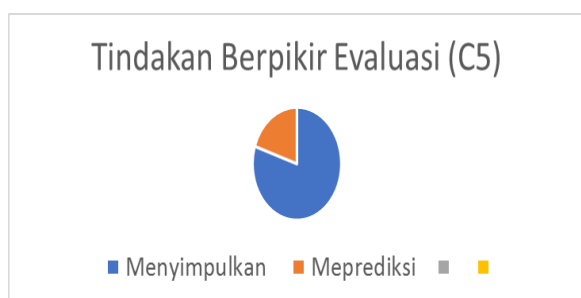
Bukti lain untuk mengetahui upaya penerapan pola pikir tingkat tinggi C4 bisa dilihat dari pernyataan peserta didik dari hasil interview sebagai berikut.

P : Jadi kamu hitung dari awal lagi itu?

S : Iya tapi tinggal hitungannya aja yang aku ulangi” (W-C4/S2)

Pernyataan di atas menguatkan interpretasi diagram dan gambar di atas terkait dengan bukti nyata adanya upaya peserta didik dalam menunjukkan tindakan analisis sebagai bentuk pola pikir tingkat tinggi yang dilakukan. Rincinya, peserta didik memiliki keinginan untuk bisa menghasilkan jawaban yang tepat dan benar. Untuk itu, segala bentuk kesalahan perlu dihindari atau diminimal mungkin. Hal ini bisa dilakukan dengan cara memeriksa kembali jawaban yang pernah ditulis. Bahkan, jika perlu, sesekali peserta didik juga melakukan tindakan mengkorelasikan langkah-langkah yang sudah dilakukan untuk mendapatkan jawaban yang benar.

Pada tingkat ini subjek berupaya untuk menemukan solusi atas persoalan yang dihadapi (Nuria & Eloisa, 2006). Upaya untuk menemukan solusi tersebut diawali dengan memeriksa apa yang harus dipersiapkan. Oleh karena itu, tindakan pemeriksaan menjadi bagian penting dalam Analisa yang dilakukan subjek. Pada tingkat evaluasi (C5), para subjek menunjukkan hal yang sama terkait dengan keragaman tindakan berpikir yang mereka lakukan dalam menyelesaikan soal-soal matematika bangun ruang. Hal ini bisa dilihat pada diagram berikut.



Gambar 10. (Tindakan Berpikir Kognitif Subjek Tingkat Evaluasi (C5))

Berdasarkan gambar 10 di atas, diketahui bahwa subjek memiliki kecenderungan dalam menunjukkan tindakan berpikir mereka pada tingkat evaluasi. Dalam hal ini, terdapat 2 tindakan berpikir yang

mendominasi pada tingkat analisis ini yang terdiri atas tindakan menyimpulkan (80%) dan memprediksi (20%).

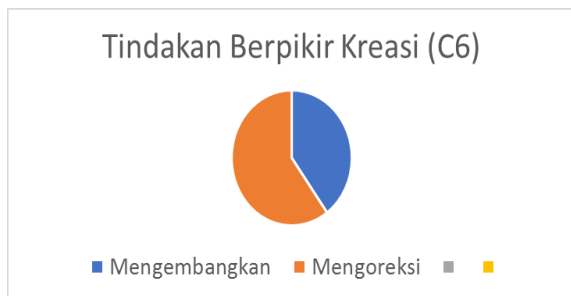
Fenomena tentang penggunaan pola pikir C5 juga nampak pada pernyataan berikut meskipun tidak semua peserta didik melakukannya.

P : Seberapa baik dan teliti kamu mengerjakan soal ini?

S : Udah teliti...Dan sudah cukup baik (W-C5/S4)

Pernyataan di atas memberikan informasi bahwa tindakan evaluasi terjadi pada saat peserta didik menemukan hasil akhir atas jawaban dari soal yang dikerjakan. Upaya evaluasi tersebut dilakukan dengan menyimpulkan atau membuat kesimpulan yang berupa hasil akhir atas jawaban dari soal tersebut. Hal yang terpenting adalah bahwa peserta didik mampu memperkirakan kebenaran jawaban yang dihasilkan tersebut. Peserta didik tidak ragu atas jawaban yang diberikan setelah melalui proses berpikir selama mengerjakan atau menyelesaikan soal yang diberikan tersebut secara maksimal.

Tindakan berpikir dengan menyimpulkan hasil akhir dalam penyelesaian soal menjadi pilihan terbanyak bagi para subjek. Salah satu indikator penting dalam tindakan evaluasi adalah adanya upaya untuk membuat hipotesis (Lewy et al., 2019). Oleh sebab itu, tindakan penyimpulan yang dilakukan sebagian besar subjek mengarah pada keinginan mereka untuk mengevaluasi apa yang sudah dilakukan guna menemukan kesalahan-kesalahan yang masih ada. Begitu juga dengan tindakan berpikir pada tingkat kreasi (C6), terdapat ragam tindakan berpikir yang telah ditunjukkan oleh para subjek ketika berupaya untuk menyelesaikan soal-soal matematika bangun ruang yang diberikan. Hal ini bisa dilihat dalam diagram berikut.



Gambar 11. (Tindakan Berpikir Kognitif Subjek Tingkat Kreasi (C6))

Apa yang ditunjukkan dalam gambar 11 di atas mengungkap adanya ragam tindakan berpikir pada tingkat kreasi (C6) yang terdiri atas mengoreksi dan mengembangkan. Persentase terbanyak dimiliki oleh tindakan berpikir mengoreksi sekitar 60%.

Fenomena terkait dengan penggunaan pola pikir C6 pada diri peserta didik bisa diketahui dari pernyataan berikut ini.

P : Biasanya kalo habis ngerjain soal gitu pake kamu cek lagi?

S : Iya ini aku lihat lagi jawabannya(W-C6/S6)

Pernyataan di atas menunjukkan suatu aktivitas dalam upaya untuk menggunakan pola pikir C6 yang dilakukan oleh beberapa peserta didik. Ketika peserta didik berusaha untuk menemukan hasil akhir dari suatu soal, mereka berupaya untuk melakukan pengoreksian sebelum menyelesaikan satu soal yang telah dikerjakan. Hanya saja, dalam pengoreksian tersebut, peserta didik hanya menyebut kembali dalam hati tentang langkah-langkah yang sudah ditempuh mulai dari awal hingga akhir sehingga mampu menghasilkan hasil akhir yang tepat dan benar. Meskipun demikian, jika dianggap masih ada kesalahan yang dibuat, peserta didik melakukan upaya perbaikan dengan mengganti langsung apa yang mereka ingin perbaiki. Akan tetapi, hal ini biasanya tidak dilakukan oleh peserta didik secara otomatis melalui kesadaran mereka sendiri. Hal yang agak sulit untuk dilakukan bagi peserta didik SD yang dianggap belum dewasa. Guru

akan bertindak sebagai pihak yang akan menyadarkan mereka dengan mengingatkan kembali kepada mereka untuk mengoreksi hasil akhir jawaban mereka.

Bagian terakhir dari pola berpikir tingkat tinggi adalah Tindakan menciptakan yang ditandai dengan adanya upaya pengembangan dari apa yang sudah dilakukan untuk menemukan hasil akhir dari upaya penyelesaian soal-soal matematika yang dikerjakan (Lewy et al., 2019).

Kondisi keberadaan ragam tindakan berpikir yang ditunjukkan oleh para subjek tentu tidak terlepas dari adanya faktor-faktor yang menjadi penyebab. Faktor-faktor tersebut mengarah pada hal afektif yang dimiliki oleh para subjek saat menyelesaikan soal-soal matematika bangun ruang tersebut. Hal afektif tersebut meliputi daya tarik, motivasi, sikap, dan juga kecemasan.



Gambar 12. (Faktor Afektif terhadap Tindakan Berpikir Kognitif)

Berdasarkan gambar 12, bisa disimpulkan bahwa faktor afektif yang memiliki peran tertinggi dalam mempengaruhi tindakan berpikir kognitif para subjek mengarah pada kecemasan sekitar 50%. Faktor kedua ditempati oleh sikap sekitar 35%, motivasi dan daya tarik menduduki faktor ketiga dan keempat dengan persentase sekitar 10% dan 0.5%. Hal ini menjadi bukti nyata bahwa sikap dan kecemasan matematika menjadi faktor penting dalam prestasi matematika (Smetackova, 2015). Para subjek ditemukan lebih cenderung untuk menggunakan cara berpikir tingkat rendah yang mana hal ini

disebabkan karena adanya rasa cemas atas kesalahan yang akan mereka lakukan.

SIMPULAN

Pola pikir kognitif peserta didik tidak bisa dihilangkan dari kegiatan belajar matematika. Pola pikir kognitif peserta didik menjadi penopang utama atas keberhasilan peserta didik dalam menyelesaikan soal-soal matematika bangun ruang yang sangat kompleks. Hal yang paling penting adalah bagaimana peserta didik bisa mengembangkan pola pikir kognitif nya dari cara berpikir tingkat rendah (LOT) menjadi cara berpikir tingkat tinggi (HOT) yang akan memberikan akses pada diri mereka untuk meningkatkan kreatifitas dalam memecahkan persoalan matematika yang dihadapinya sehingga mampu menciptakan hasil prestasi yang lebih baik. Adanya penggunaan cara berpikir tingkat tinggi juga akan mampu meminimalkan atau menghilangkan rasa cemas yang dihindangi ketika mengerjakan atau menyelesaikan soal-soal matematika yang kompleks tersebut.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih ditujukan kepada kepala sekolah SD Muhammadiyah 1 Gresik yang telah memberikan izin kepada peneliti untuk melakukan penelitian ini. Terlebih lagi kepada Program Studi PGSD Universitas Muhammadiyah Gresik atas dukungan yang diberikan untuk kelancaran penelitian ini. Selain itu terimakasih kepada Tim Jurnal Holistika PGSD Universitas Muhammadiyah Jakarta yang dalam hal ini turut membantu terpublikasinya artikel penelitian ini sehingga diharapkan dapat memberi manfaat bagi dunia pendidikan di masa yang akan datang.

REFERENSI

- Anderson, L.W., & Krathwohl, D. (2001). *a Taxonomy for learning, teaching and asserting* (Abridged E). Boston: MA:Allyn and Bacon.
- Betty K. Garner. (2012). *Getting to Got It: Helping struggling students learn how to learn*. Association for Supervision and

Curriculum Development (ASCD).1703 North Beauregard St. Alexandria, VA 22311-1714. Retrieved from <http://www.ascd.org/publications/books/107024/chapters/Cognitive-Structures@-What-They-Are-and-Why-They-Matter.aspx>

- Chairani, Z. (2015). Perilaku metakognisi peserta didik dalam pemecahan masalah matematika. *Math Didactic*, 1(3), pp. 200-210.
- Fauziyah, N. (2020). Proses kognisi peserta didik autism spectrum disorder (ASD) tingkat SMA dalam menyelesaikan masalah matematika berdasarkan perbedaan tingkat inteligensi. *Disertasi*. Surabaya: Universitas Negeri Surabaya.
- Fauziyah, N., Budayasa, I. K., & Juniati, D. (2020). Differences in the cognitive processes of autism spectrum disorder students in understanding mathematical problems based on the level of intelligence. *International Journal of Psychosocial Rehabilitation*, Vol. 24(6), pp. 125-137.
- Ferdiansyah, M.N. & Ekawati, R. (2021). Students' cognitive process in problem solving on pattern materials reviewed from math anxiety. *Journal of Mathematics Education of IKIP Veteran Semarang*, Vol. 5(1), pp. 137-150.
- Fitriyani, H. & Khasanah, U. (2017). Students' rigorous mathematical thinking based on cognitive style. *Journal of Physics*, Vol. 9(1), pp. 1-6.
- IEA. (2015) *Timss 2015 Assessment Frameworks* ed I V Mullis and M O Martin. Chestnut Hill: TIMSS & PIRLS International Study Centre.
- Katagiri, S. (2004). *Mathematical thinking and how to teach it*. Tokyo: Meijitsoyo Publishers.
- Kinard, J.T. & Kozulin, A. (2008). *Rigorous mathematical thinking: Conceptual formation in the mathematics classroom*. New York: Cambridge University Press.
- Lewy, Zulkardi, & Nyimas, A. (2009). Pengembangan soal untuk mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi pokok bahasan barisan dan deret bilangan di kelas IX akselerasi SMP Xaverius Maria

- Palembang. *J. Pendidikan Matematika* **3** 14-28
- Mendikbud. (2015). *Hasil survey trends in international mathematics and science study (TIMSS)*. Pusat Penilaian Pendidikan Badan Penelitian dan Pengembangan.
- Miles, M. B., Huberman, A. M., & Saldana, J. (2014). *Qualitative data analysis: A methods sourcebook* (3rd ed.). SAGE Publications.
- Mitri, H. (2016). *Tingkat tinggi pada mata pelajaran ekonomi di SMAN 8 Yogyakarta*. Yogyakarta: Universitas Sanata Dharma.
- Ngilawajan, D. A. (2013). Proses berpikir peserta didik SMA dalam memecahkan masalah matematika materi turunan ditinjau dari gaya Cognitive Field Independent (CFI) dan Field Dependent (FD). *Pedagogia*, 71-83.
- Nuria, G.I, Lorenzo, J.B.N. & Eloisa, G.B. (2006). The affective domain in mathematics learning. *International Electronic Journal of Mathematics Education (IEJME)*, Vol. 1(2), pp. 16-32.
- Rahmani, W. & Widyasari, N. (2017). Meningkatkan kemampuan berpikir kreatif matematis peserta didik melalui media tangram. *HOLISTIKA – Jurnal Ilmu PGSD*, 1(2), pp. 131-136.
- Sakti, R.A.E. & Wahyudi. (2019). Penerapan model VAK berbasis HOTS untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik. *HOLISTIKA – Jurnal Ilmu PGSD*, 3(1), pp. 37 – 44.
- Siswono, T.Y. E. (2008). Model pembelajaran matematika berbasis pengajuan masalah dan pemecahan masalah untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif. Surabaya: Unesa University Press.
- Slavin, R. E. (2006). *Educational psychology: Theory and practice (8th edition)*. Boston: Pearson Education, Inc.
- Smetackova, I. (2015). Gender stereotypes, performance and identification with math. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, Vol. 2(4). pp. 211-219.
- Sumarmo, U. (2010). *Berpikir dan disposisimatematika: Apa, mengapa, dan bagaimana dikembangkan pada peserta didik*. Bandung: FMIPA UPI.
- Susanto, A. (2011). *Perkembangan anak usia dini: Pengantar dari berbagai aspeknya*. Jakarta: Kencana.
- Swanson, D. & Williams, J. (2014). Making abstract mathematics concrete in and out of school, *Educational Studies in Mathematics*, Vol. 8(6), pp. 193-209.
- Wibowo, Y., Widowati, A., & Rusmawati, K. (2013). Peningkatan kreatifitas dan kemampuan kognitif peserta didik melalui outdoor learning activity. *BIOEDUKASI*, Vol. 6(1), pp. 49-64.
- Yuliani, N. S. (2006). Metode pengembangan kognitif. *Jakarta: Universitas Terbuka*