

STRATEGI MENTAL CALCULATION SISWA DENGAN STRUKTUR RESPON TAKSONOMI SOLO DALAM MENYELESAIKAN SOAL CERITA

Ni'matur Rochmah¹, Rooselyna Ekawati², Neni Mariana³

^{1,2,3} Pendidikan Dasar, Universitas Negeri Surabaya, Indonesia

² Pendidikan Matematika, Universitas Negeri Surabaya, Indonesia

nimatur.19065@mhs.unesa.ac.id¹, rooselynaekawati@unesa.ac.id², nenimariana@unesa.ac.id³

INFO ARTIKEL

Riwayat Artikel:

Diterima: 23-06-2023

Disetujui: 21-07-2023

Kata Kunci:

Mental Calculation;
Taksonomi SOLO;
Soal Cerita; Matematika

ABSTRAK

Abstrak: Setiap siswa tentunya mempunyai perbedaan kemampuan ketika menerima penjelasan atau memberi tanggapan tentang sebuah permasalahan khususnya untuk menyelesaikan soal cerita penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui Strategi Mental Calculation Siswa dengan Struktur Respon Taksonomi SOLO dalam Menyelesaikan Soal Cerita Operasi Hitung Bilangan Bulat". Penelitian ini menggunakan penelitian deskriptif kualitatif. Partisipan pada penelitian ini terdiri dari 87 siswa akan tetapi diambil menjadi 10 siswa. Instrumen yang digunakan pada penelitian ini adalah tes kemampuan matematika siswa, tes mental calculation, dan instrumen wawancara. Teknik analisis data dalam penelitian ini menggunakan model analisis data interaktif dari Miles dan Huberman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada saat menyelesaikan soal cerita bilangan bulat siswa dengan kemampuan matematika yang berbeda-beda digolongkan berdasarkan taksonomi SOLO menggunakan strategi mental calculation yang berbeda-beda sesuai dengan kemampuan matematikanya dalam memenuhi kuantitas pembelajaran.

Abstract: Each student certainly has different abilities when receiving an explanation or responding to a problem, especially to solve the story problems of addition and subtraction of whole numbers. The purpose of this study was to determine the Mental Calculation Strategy of Students with SOLO Taxonomy Response Structure in Solving Integer Calculation Story Problems". This research used descriptive qualitative research. The participants in this study consisted of 87 students but were taken to be 10 students. The instruments used in this study were student math ability tests, mental calculation tests, and interview instruments. The data analysis technique in this study used an interactive data analysis model from Miles and Huberman. The results showed that when solving integer story problems, students with different mathematical abilities classified based on SOLO taxonomy used different mental calculation strategies according to their mathematical abilities in meeting the learning quantity.

A. LATAR BELAKANG

Pendidikan matematika di Indonesia saat ini sedang mengalami perubahan paradigma. Terdapat kesadaran yang kuat terutama di kalangan pengambil kebijakan untuk memperbaharui paradigma pendidikan matematika, tujuannya adalah agar pembelajaran matematika lebih bermakna bagi siswa dan dapat memberikan bekal kompetensi yang memadai baik untuk studi lanjut maupun untuk memasuki dunia kerja (Hadi & Radiyatul, 2014). Di Indonesia matematika sudah diajarkan sejak jenjang pendidikan dasar, hal ini dimaksudkan agar kompetensi matematika tersebut

dapat digunakan dalam menyongsong berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi (Lidinillah et al., 2019). Siswa juga diharapkan agar memiliki kemampuan untuk mendapatkan, mengakomodir, menentukan serta menggunakan informasi yang bermanfaat yang nantinya akan berguna untuk kehidupan yang akan datang. Pembelajaran matematika yang bermakna pada siswa dapat diterapkan pada pembelajaran matematika yang berkaitan dengan soal cerita. Soal cerita matematika adalah bentuk soal yang tersusun atas bahasa tutur dan erat kaitannya dengan keseharian siswa. Kemampuan menyelesaikan soal

cerita sangat dibutuhkan siswa dalam pembelajaran matematika disekolah karena hal ini penting untuk dikuasai oleh siswa (Vula & Kurshumlia, 2015). Penyelesaian masalah mewakili bagian yang sangat penting dari matematika dalam penyelesaian masalah ini sering menggunakan kata atau soal cerita yang harus diselesaikan oleh siswa (Gonsalves & Krawec, 2014).

Salah satu strategi yang digunakan untuk menyelesaikan masalah adalah strategi mental calculation. Strategi mental calculation merupakan strategi perhitungan tanpa menggunakan alat bantu dinilai sangat efektif dan penting karena dapat membentuk fleksibilitas kognitif, serta kemampuan berpikir yang adaptif dan tangkas (Rathgeb-Schnierer & Green, 2019). Pada beberapa dekade terakhir telah terlihat keuntungan yang signifikan tentang strategi mental calculation yang berkontribusi atau membentuk fleksibilitas mental misalnya, (Gruessing et al., 2013; Rathgeb-Schnierer & Green, 2019; Selter, 2009).

Level kemampuan berpikir siswa dalam dunia pendidikan dapat diukur dengan menggunakan taksonomi yang ada dalam dunia pendidikan. Salah satu taksonomi yang dapat digunakan sebagai alat ukur adalah taksonomi SOLO. Menurut (Kamilia et al., 2018) taksonomi SOLO diartikan sebagai satu diantara klasifikasi dalam pendidikan yang memiliki manfaat untuk mengurutkan semua jenis hasil dari proses pembelajaran. Biggs dan Collis mengkategorikan kemampuan belajar siswa ke dalam lima level kemampuan kognitif yang dinamakan dengan The Structure of the Observed Learning Outcome (SOLO) atau struktur hasil belajar yang teramati yang terdiri dari level Prastruktural, Unistruktural, Multistruktural, Relasional dan Extended abstract (Kamilia et al., 2018).

Pada level prastruktural, siswa tidak dapat melaksanakan tugas yang diberikan atau dapat melaksanakan tugas dengan data yang tidak relevan. Pada level unistruktural siswa dapat menggunakan sepenggal informasi yang dimilikinya untuk merespon suatu tugas untuk membentuk suatu data yang sifatnya tunggal. Pada level multistruktural siswa mampu mengaplikasikan beberapa penggal informasi tetapi siswa tersebut tidak dapat mengkaitkannya secara keseluruhan atau tidak dapat mempelajari data secara paralel. Pada level Relasional siswa dapat mengkolaborasikan beberapa

penggal informasi yang terpisah untuk menyelesaikan suatu tugas tertentu. Pada level extended abstract siswa dapat menemukan prinsip umum dari data yang bersifat terpadu yang dapat diaplikasikan untuk menghadapi hal baru dalam artian siswa tersebut dapat menggunakan konsep tingkat tinggi. Hasil konfigurasi tanggapan siswa yang dapat kita lihat dalam setiap level merupakan ketepatan siswa dalam menggunakan unsur-unsur dan operasi serta meningkatnya kompleksitas yang digunakan sebagai bagian yang mendasar dalam proses penyusunan formulasi alur belajar dalam taksonomi SOLO (Hasan, 2017).

Peneliti juga telah melakukan penelitian sebelumnya, dari hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa kelas enam Sekolah Dasar memiliki strategi atau cara masing-masing dalam melakukan penyelesaian permasalahan soal cerita tentang operasi hitung bilangan bulat. Dalam penelitian ini operasi hitung yang digunakan adalah penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat saja. Terdapat siswa yang mencantumkan cara prosedural sampai dengan siswa yang tidak mencantumkan cara penyelesaian masalahnya. Perbedaan proses yang dilakukan oleh siswa dalam menyelesaikan permasalahan tanpa menggunakan alat bantu inilah yang disebut strategi mental calculation. Strategi Mental calculation pada pembelajaran matematika dapat membantu siswa memahami bagaimana angka bekerja, bagaimana membuat keputusan tentang prosedur, dan bagaimana membuat strategi yang berbeda untuk menyelesaikan masalah matematika, selain itu juga tentang hubungan antara pemahaman konseptual dan keterampilan prosedural (Varol & Farran, 2007). Salah satu contoh penggunaan strategi mental calculation siswa Sekolah Dasar pada operasi hitung penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat adalah penggunaan jump strategy, mereka mempertahankan bilangan pertama dan kemudian memisahkan bilangan kedua, selanjutnya mereka menjumlahkannya/ mengurangkannya secara bertahap.

Dalam jurnal Mental Calculation Strategies for Addition and Substraction (Thompson, 1999) bahwa setiap siswa menggunakan strategi mental calculation yang berbeda-beda dalam penjumlahan dan pengurangan sehingga guru perlu mendiskusikan strategi mental calculation siswa di kelas. Guru perlu menyadari perbedaan strategi

tersebut untuk memungkinkan siswa yang sedang mengembangkan kecakapan dengan strategi tertentu.

Setiap siswa tentunya mempunyai perbedaan kemampuan ketika menerima penjelasan atau memberi tanggapan tentang sebuah permasalahan khususnya untuk menyelesaikan soal cerita penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat. Keterampilan siswa dalam menyelesaikan soal cerita harus mencakup pada kemampuan siswa dalam memahami soal sehingga siswa akan tahu apa yang ditanyakan (Mahmudah, 2015). Hal inilah yang tentu dapat kita lihat dengan banyaknya ketidaksamaan kecakapan yang dimiliki siswa dalam menyelesaikan soal-soal yang diberikan. Karena materi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat telah diberikan mulai dari kelas empat maka setiap siswa tentu memiliki karakter yang berbeda-beda dalam pemahaman konseptual maupun keterampilan prosedural. Sering kali mereka tidak lagi menggunakan alat bantu hitung. Mereka cukup menggunakan mental calculation untuk menemukan jawaban soal hal ini dikarenakan mereka telah memiliki strategi-strategi tertentu yang telah mereka pelajari sebelumnya di kelas empat dan lima. Dari uraian tersebut dapat diartikan bahwa siswa dalam menyelesaikan soal cerita penjumlahan dan pengurangan bulat menggunakan berbagai macam strategi mental calculation berdasarkan kemampuan yang dimiliki oleh siswa. Sehingga tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui Strategi Mental Calculation Siswa dengan Struktur Respon Taksonomi SOLO dalam Menyelesaikan Soal Cerita Operasi Hitung Bilangan Bulat.

B. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan penelitian deskriptif kualitatif. Untuk mendapatkan deskripsi terkait dengan strategi mental calculation siswa Sekolah Dasar dengan struktur respon taksonomi SOLO dalam menyelesaikan soal cerita penjumlahan dan

pengurangan bilangan bulat, maka dalam penelitian ini akan dilaksanakan dengan menggunakan soal cerita penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat serta wawancara semi terstruktur berdasarkan hasil jawaban siswa terhadap soal cerita yang telah diberikan kemudian peneliti menganalisisnya terhadap komponen indikator strategi mental calculation yang telah ditetapkan atau disimpulkan. Dalam penelitian ini peneliti berperan sebagai instrumen kunci untuk mengkaji secara mendalam setiap gejala maupun fenomena yang terjadi di lapangan sehingga dapat mengumpulkan informasi sebanyak-banyaknya dari subjek penelitian. Partisipan pada penelitian ini terdiri dari 87 siswa akan tetapi diambil menjadi 10 siswa.

Instrumen yang digunakan pada penelitian ini adalah tes kemampuan matematika siswa, tes mental calculation, dan instrumen wawancara. Penyusunan soal tes menggunakan kriteria berdasarkan taksonomi SOLO. Instrumen terdiri dari lima pertanyaan deskriptif, tes ini diadaptasi dari Agustin et al. Instrumen yang juga diadaptasi oleh Dewiyani dan telah diuji dan divalidasi pada mahasiswa S1 di kampus Surabaya. Tes mental calculation berupa soal cerita yang disesuaikan dengan materi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat untuk siswa kelas enam Sekolah Dasar. Selanjutnya soal tes dikonsultasikan dengan dosen pembimbing dan divalidasi oleh dua dosen Pendidikan Matematika. Instrumen dinyatakan valid jika telah memenuhi kriteria yang telah ditetapkan yaitu 1) telah memenuhi bentuk yang diinginkan peneliti, 2) mampu mengetahui penalaran siswa dan 3) kedua validator menyetujui bahwa instrumen layak digunakan baik dengan maupun tanpa revisi. Para peserta diminta untuk menilai setiap item tes dalam hal kecukupan, kejelasan, koherensi dan relevansi, serta memberikan komentar mengenai bagaimana setiap item dapat ditingkatkan agar sesuai dengan tujuan penelitian ini.

Tabel 1. Taksonomi SOLO

Taksonomi SOLO	Indikator
Prastruktural	Siswa tidak memahami permasalahan, tidak memiliki ketrampilan, serta tidak melakukan identifikasi pada konsep-konsep yang terkait dan menuliskan fakta yang tidak memiliki kaitan.
Unistruktural	Siswa menggunakan satu informasi dan konsep pada proses penyelesaian masalah, menggunakan data terpilih menyelesaikan masalah namun kesimpulan masih tidak relevan.
Multistruktural	Siswa mampu menggunakan beberapa informasi namun tidak ada korelasi sehingga tidak dapat menarik kesimpulan.

Relasional	Siswa mampu menggunakan semua informasi/ data/ konsep/ penyelesaian sehingga dapat menarik kesimpulan.
Ekstended Abstract	Siswa mampu menggunakan semua informasi/ data/ konsep/ penyelesaian sehingga dapat memberikan hasil sementara, menarik kesimpulan serta mampu membuat generalisasi.

Tabel 2. Strategi & Indikator Mental Calculation Penjumlahan dan Pengurangan Bilangan Bulat

Strategi	Indikator
Jump Strategy	Siswa mempertahankan bilangan pertama dan memisahkan bilangan kedua
Split Strategy	Siswa menjumlahkan/ mengurangkan bilangan pertama dengan bilangan kedua yang telah dipisah secara berturut-turut
	Siswa menjumlahkan /mengurangkan bilangan sesuai dengan nilai tempatnya (puluhan dengan puluhan serta satuan dengan satuan)
Mix of Split and Jump Strategy	Siswa menggabungkan hasil penjumlahan/ pengurangan puluhan dan satuan
	Siswa membulatkan bilangan pertama ke puluhan sebelumnya kemudian menambahkan/ mengurangkan dengan angka satuan
Compensation Strategy	Siswa menambahkan/ mengurangkan hasil penjumlahan/ pengurangan dengan satuan pada bilangan kedua
	Siswa membulatkan bilangan kedua
Simplyfying Strategy	Siswa mengkompensasi faktor pembulatan
	Siswa memodifikasi bilangan tanpa mengubah hasilnya
Indirect Addition/ Substraction Strategy	Siswa mengubah kedua bilangan dengan cara yang berlawanan
	Siswa melakukan penambahan/ pengurangan tidak langsung dari penjumlahan/ pengurangan sampai yang dikurangi tercapai

Teknik analisis data dalam penelitian ini menggunakan model analisis data interaktif dari Miles dan Huberman. Model ini memiliki tiga komponen, yang terdiri dari reduksi data (data reduction) penyajian data (display data), penarikan kesimpulan (verifikasi) (Miles et al., 2014a). Tahap analisis data dimulai setelah data terkumpul. data terkumpul. Semua data penelitian yang terkumpul dipilih dan diseleksi (reduksi data) apa yang harus disajikan dan digunakan (data display) (Miles et al.,

2014b). Dengan demikian data yang data yang disajikan menjadi lebih jelas untuk digunakan sebagai dasar dalam menarik kesimpulan.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil tes Kemampuan Matematika Siswa Sekolah Dasar kelas VI maka diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 3. Persentase pengambilan sub sample

No	Taksonomi SOLO	Jumlah Siswa	Persentase	Sub Sample	Kode Siswa
1	Prastruktural	30	34,48%	2	PS1
					PS2
2	Unistruktural	32	36,78%	2	US1
					US2
3	Multistruktural	8	9,19%	2	MS1
					MS2
4	Relasional	9	10,34%	2	RL1
					RL2
5	Extended Abstract	8	9,19%	2	EA1
					EA2
Total		87		10	

Hasil yang ditampilkan pada Tabel 3 menunjukkan bahwa mayoritas siswa (71,3%) diklasifikasikan di bawah dua level terendah (pra-struktural dan unistruktural) dari taksonomi SOLO

selama pre-test. Hanya 28,7% dari solusi peserta yang terkait dengan level multi-struktural, relasional, dan abstrak yang diperluas dari taksonomi SOLO. Hal ini menyiratkan bahwa sebagian besar siswa

menunjukkan pemahaman yang terbatas tentang persamaan kuadrat dan menunjukkan kemampuan pemecahan masalah matematika yang tidak memadai meskipun telah mempelajari topik tersebut secara penuh. Hasil yang ditampilkan pada Tabel 3 juga menunjukkan bahwa 8 (atau 10%) dari peserta memiliki solusi yang dinilai pada tingkat pra-struktural selama pre-test. Hal ini jelas menunjukkan bahwa para siswa tersebut gagal menafsirkan informasi yang diberikan dalam situasi

masalah atau tidak memiliki pemahaman dasar tentang aritmatika dan aljabar.

Dari table 3, dipilih 10 siswa yang terdiri dari 2 siswa dengan respon Prastruktural, 2 siswa dengan respon unistruktural, 2 siswa dengan respon multistruktural, 2 siswa dengan respon relasional dan 2 siswa dengan respon extended abstract. Kesepuluh siswa tersebut diberikan tes mental calculation dalam menyelesaikan soal cerita bilangan bulat.

Tabel 4. Hasil penggunaan strategi berdasarkan taksonomi SOLO

	Jump strategy	Split strategy	Mix of jump & split strategy	Compensation strategy	Simplyfying strategy	Indirect Addition/ Substraction Strategy
Prastruktural	√					
Unistruktural	√	√	√			
Multistruktural			√	√		
Relasional			√	√	√	
Extended				√	√	√
Abstract						

1. Strategi mental calculation dengan respon Prastruktural

Dari kedua siswa dengan respon prastruktural, siswa menggunakan strategi mental calculation yaitu jump strategi. Hal tersebut dibuktikan dengan hasil dari jawaban siswa pada tes mental calculation yang digambarkan pada gambar 1.

Gambar 1 menunjukkan bahwa Siswa mempertahankan bilangan pertama dan memisahkan bilangan kedua. Selain itu Siswa menjumlahkan/ mengurangi bilangan pertama dengan bilangan kedua yang telah dipisah secara berturut-turut. Meskipun semua jawaban di atas memiliki level SOLO yang sama (prastruktural), namun sebenarnya terdapat perbedaan dalam isi dan penyajiannya. Respon yang diberikan oleh Siswa C hanya mencantumkan dua poin yang relevan tanpa penjelasan lebih lanjut, sedangkan Siswa B memberikan beberapa alasan dengan mempertimbangkan konteks kasus (latar belakang klien). Siswa A tidak hanya menyatakan alasan memilih opsi 2; ia juga membandingkan opsi yang dipilihnya dengan opsi lain dan menjelaskan keunggulan opsi yang dipilihnya dibandingkan dengan opsi lainnya dan terpaut hanya dengan mempertahankan bilangan pertama.

2. Strategi mental calculation dengan respon Unistruktural

Dari kedua siswa dengan respon unistruktural, siswa menggunakan strategi mental calculation yaitu jump strategy, split strategy dan mix jump and split strategy. Hal tersebut dibuktikan dengan hasil dari jawaban siswa pada tes mental calculation yang digambarkan pada gambar 2.

Gambar 2 menunjukkan bahwa pada pertanyaan pertama siswa menggunakan jump strategy dalam menyelesaikan cerita soal. Sedangkan pada pertanyaan kedua dan ketiga siswa menggunakan split strategy dimana Siswa menjumlahkan /mengurangkan bilangan sesuai dengan nilai tempatnya (puluhan dengan puluhan serta satuan dengan satuan). Selain itu, siswa US1 menggabungkan hasil penjumlahan/ pengurangan puluhan dan satuan pada pertanyaan ketiga. Dan pada pertanyaan keempat dan kelima siswa menggunakan mix jump and split strategy untuk menyelesaikan soal tersebut yaitu ditunjukkan dengan Siswa membulatkan bilangan pertama ke puluhan sebelumnya kemudian menambahkan/mengurangkan dengan angka satuan. Hal tersebut menunjukkan bahwa siswa lebih berkembang dalam penggunaan strategi mental calculation.

3. Strategi mental calculation dengan respon Multistruktural

Dari kedua siswa dengan respon multistruktural, siswa menggunakan strategi mental calculation yaitu

mix jump and split strategy serta compensation strategy. Hal tersebut dibuktikan dengan hasil dari jawaban siswa pada tes mental calculation yang digambarkan pada gambar 3.

Gambar 3 menunjukkan bahwa pada pertanyaan pertama MS1 mix jump and split strategy untuk menyelesaikan soal tersebut yaitu ditunjukkan dengan Siswa menambahkan/ mengurangi hasil penjumlahan/ pengurangan dengan satuan pada bilangan kedua. Sedangkan pada pertanyaan kedua dan ketiga siswa MS2 menggunakan compensation strategy dimana Siswa membulatkan bilangan kedua. Selain itu, siswa US1 menggabungkan hasil penjumlahan/ pengurangan puluhan dan satuan pada pertanyaan ketiga. Dan pada pertanyaan keempat dan kelima MS1 dan MS2 menggunakan mix jump and split strategy untuk menyelesaikan soal tersebut yaitu ditunjukkan dengan Siswa membulatkan bilangan pertama ke puluhan sebelumnya kemudian menambahkan/mengurangkan dengan angka satuan.

4. Strategi mental calculation dengan respon Relasional

Dari kedua siswa dengan respon rasional, siswa menggunakan strategi mental calculation yaitu mix jump and split strategy, compensation strategy, dan simplyfying strategy. Hal tersebut dibuktikan dengan hasil dari jawaban siswa pada tes mental calculation yang digambarkan pada gambar 4.

Gambar 4 menunjukkan bahwa pada pertanyaan pertama dan kedua siswa menggunakan mix jump and split strategy untuk menyelesaikan soal tersebut yaitu ditunjukkan dengan Siswa membulatkan bilangan pertama ke puluhan sebelumnya kemudian menambahkan/mengurangkan dengan angka satuan. Sedangkan pada pertanyaan ketiga siswa menggunakan compensation strategy dimana Siswa mengkompensasi faktor pembulatan. Selain itu, siswa US1 Siswa membulatkan bilangan kedua. Dan pada pertanyaan keempat dan kelima siswa menggunakan simplyfying strategy untuk menyelesaikan soal tersebut yaitu ditunjukkan dengan Siswa memodifikasi bilangan tanpa mengubah hasilnya. Hal tersebut menunjukkan bahwa siswa lebih berkembang dalam penggunaan strategi mental calculation.

5. Strategi mental calculation dengan respon *Extended Abstract*

Dari kedua siswa dengan respon extended abstract, siswa menggunakan strategi mental calculation yaitu compensation strategy, simplyfying strategy dan indirect addition/substraction strategy. Hal tersebut dibuktikan dengan hasil dari jawaban siswa pada tes mental calculation yang digambarkan pada gambar 5.

Gambar 5 menunjukkan bahwa pada pertanyaan pertama siswa menggunakan indirect addition/substraction strategy dalam menyelesaikan cerita soal dibuktikan dengan Siswa melakukan penambahan/ pengurangan tidak langsung dari penjumlahan/ pengurangan sampai yang dikurangi tercapai. Sedangkan pada pertanyaan kedua dan ketiga siswa menggunakan simplyfying strategy dimana siswa mengubah kedua bilangan dengan cara yang berlawanan. Selain itu, siswa AE2 mengkompensasi factor pembulatan dari bilangan tersebut. Dan pada pertanyaan keempat dan kelima siswa menggunakan compensation strategy untuk menyelesaikan soal tersebut yaitu ditunjukkan dengan siswa membulatkan kedua bilangan kemudiian mengoperasikannya sehingga memperoleh hasil perhitungan.

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada saat menyelesaikan soal cerita bilangan bulat siswa dengan kemampuan matematika yang berbeda-beda digolongkan berdasarkan taksonomi SOLO menggunakan strategi mental calculation yang berbeda-beda sesuai dengan kemampuan matematikanya dalam memenuhi kuantitas pembelajaran. Sama halnya dengan pernyataan dari Biggs dan Collis (1982) menyatakan bahwa pembelajaran harus memenuhi kuantitas pembelajaran (berapa banyak yang telah dipelajari) dan kualitas banyak yang telah dipelajari) dan kualitas pembelajaran (seberapa baik hal itu telah dipelajari) dan bahwa ada tahapan dalam pertumbuhan pembelajaran. Intinya, mereka berpendapat bahwa harus ada perbedaan antara struktur kognitif seorang individu dan struktur dari tanggapan aktual terhadap tugas-tugas tertentu pada waktu tertentu. waktu tertentu. Dengan mengalihkan fokus pada bagaimana siswa

menanggapi terhadap a tugas dan jika yang tertentu jawaban adalah diklasifikasikan, kemudian guru guru dapat menyusun a strategis pendekatan untuk bertindak pada itu. Seperti itu klasifikasi adalah dasar dasar dari itu Struktur dari yang Mengamati Pembelajaran Hasil (SOLO) Taksonomi. SOLO Taksonomi terdiri dari prestruktural, unistruktural, multi struktural, relasional, dan tahap abstrak yang diperluas (J. B. Biggs & Collis, 1982; J. Biggs & Tang, 2011).

Dalam kegiatan belajar mengajar di Sekolah Dasar sering kita jumpai bahwa dalam pembelajaran operasi hitung tertulis berarti $2 \times (-5) = -5 + (-5)$. Bentuk formal seperti itu biasanya langsung diteruskan kepada siswa. Tentu saja, bentuk formal seperti itu hanya memiliki satu strategi pemecahan masalah, sehingga kemudian hafalan perkalianlah yang menjadi jurus pamungkas siswa. Tak jarang kita temui setelah siswa mempelajari algoritma komputasi standar, mereka cenderung berhenti menggunakan strategi yang telah dipelajari sebelumnya, bahkan ketika itu lebih menguntungkan dan sesuai bagi mereka (Selter, 2009).

Seyogyanya dalam pembelajaran operasi hitung bilangan perlu adanya pengembangan kemampuan mental aritmatika (Mental Calculation) (Armanto, 2002). Berikutnya Armanto juga menjelaskan terkait dalam sebuah penelitian, proses belajar mengajar operasi hitung bilangan sebaiknya diawali dengan memahami tentang sebuah proses. Proses belajar mengajar diawali dengan menyajikan permasalahan yang bersifat nyata (Tanjung et al., 2020). Nyata disini maksudnya adalah permasalahan berasal dari keadaan yang kemudian disajikan dalam bentuk keadaan unggul dari sebuah proses. Permasalahan yang diberikan kepada siswa berasal dari kondisi nyata dalam kehidupan sehari-hari, selama permasalahan tersebut merupakan bentuk pengalaman sebenarnya yang ada dalam pemikiran siswa sebagai seorang pembelajar (Jupri et al., 2014).

Pentingnya instruksi mental calculation dan strateginya tidak dapat disangkal, mengingat kegunaannya dalam kehidupan sehari-hari dibandingkan dengan algoritma tertulis (Singh et al., 2020). Penggunaan strategi mental calculation pada siswa berkontribusi pada pengembangan beberapa konsep dan keterampilan matematika, seperti pengertian angka yang lebih dalam dan banyak kemampuan kognitif seperti kemahiran dan

fleksibilitas antara strategi yang digunakan dalam domain matematika yang berbeda (Lemoni et al., 2014).

D. SIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini menemukan beberapa karakteristik pemahaman matematika siswa dalam menyelesaikan soal cerita bilangan bulat. Karakteristik strategi mental calculation yang digunakan oleh siswa adalah jump strategy, split strategy, mix jump and split strategy, compensation strategy, simplyfying strategy, dan Indirect Addition/ Substraction Strategy. Temuan penelitian ini dapat digunakan sebagai panduan untuk menilai Strategi Mental Calculation Siswa dengan Struktur Respon Taksonomi SOLO dalam Menyelesaikan problem solving pada pembelajaran matematika lainnya. Sehingga pada penelitian selanjutnya memberikan peluang untuk penelitian lebih lanjut untuk mengkaji karakteristik pemahaman pemahaman matematis siswa pada level extended abstract.

DAFTAR RUJUKAN

- Biggs, J. B., & Collis, K. F. (1982). The Psychological Structure of Creative Writing. *Australian Journal of Education*, 26(1), 59–70. <https://doi.org/10.1177/000494418202600104>
- Biggs, J., & Tang, C. (2011). Train-the-trainers: Implementing outcomes-based teaching and learning in Malaysian higher education. *Malaysian Journal of Learning and Instruction*, 8, 1–19.
- Gonsalves, N., & Krawec, J. (2014). Using Number Lines to Solve Math Word Problems: A Strategy for Students with Learning Disabilities. *Learning Disabilities Research & Practice*, 29(4), 160–170. <https://doi.org/10.1111/ldrp.12042>
- Gruessing, M., Schwabe, J., Heinze, A., & Lipowsky, F. (2013). The Effects of Two Instructional Approaches on 3rd-Graders' Adaptive Strategy Use for Multi-Digit Addition and Subtraction. *Proceedings of the 37th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, 393–400.
- Hadi, S., & Radiyatul, R. (2014). Metode Pemecahan Masalah Menurut Polya untuk Mengembangkan Kemampuan Siswa dalam Pemecahan Masalah Matematis di Sekolah Menengah Pertama. *EDU-MAT: Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(1). <https://doi.org/10.20527/edumat.v2i1.603>
- Hasan, B. (2017). Karakteristik respon siswa dalam menyelesaikan soal geometri berdasarkan taksonomi solo. *JINoP (Jurnal Inovasi Pembelajaran)*, 3(1), 449–458.
- Jupri, A., Drijvers, P., & Heuvel-Panhuizen, M. van den. (2014). Student Difficulties in Solving Equations from an Operational and a Structural Perspective.

- International Electronic Journal of Mathematics Education*, 9(1), 39–55.
<https://doi.org/10.29333/iejme/280>
- Kamilia, I. D., Sugiarti, T., Trapsilasiwi, D., Susanto, & Hobri. (2018). Analisis Level Berpikir Siswa Berdasarkan Taksonomi Solo dalam Menyelesaikan Soal Cerita SPLDV Ditinjau Dari Tipe Kepribadian Florence Littauer. *KADIKMA*, 9(2), 165–174.
- Lemoni, I., Lemonidis, C., & Christou, K. P. (2014). Mental Calculation Strategies For Addition And Subtraction With Integers. *4 Th International Conference Education Across Borders Education in the 21st Century: Challenges and Perspectives*, 409–422.
- Lidinillah, D. A. M., Mulyana, E. H., Karlimah, K., & Hamdu, G. (2019). Integration of STEM learning into the elementary curriculum in Indonesia: An analysis and exploration. *Journal of Physics: Conference Series*, 1318(1), 012053. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1318/1/012053>
- Mahmudah, S. (2015). Peningkatan Ketrampilan Menyelesaikan Soal Cerita Matematika Menggunakan Media Kartu Kerja Pada Siswa Kelas II SDN Purworejo Kecamatan Kandat Kabupaten Kediri. *PINUS: Pijar Nusantara*, 1, 165–173. <https://doi.org/10.29407/pn.v1i2.163>
- Miles, M. B., Huberman, A. M., & Saldana, J. (2014a). *Qualitative data analysis: A methods sourcebook* (3rd Editio). Sage Publications.
- Miles, M. B., Huberman, A. M., & Saldana, J. (2014b). *Qualitative Data Analysis: A Methods Sourcebook* (Third Edit). SAGE Publications, Inc.
- Rathgeb-Schnierer, E., & Green, M. G. (2019). Developing Flexibility in Mental Calculation. *Educação & Realidade*, 44(2). <https://doi.org/10.1590/2175-623687078>
- Selter, C. (2009). Creativity, flexibility, adaptivity, and strategy use in mathematics. *ZDM*, 41(5), 619–625. <https://doi.org/10.1007/s11858-009-0203-7>
- Singh, P., Hoon, T. S., Nasir, N. A. M., Han, C. T., Rasid, N. S. M., & BZH, J. (2020). An Analysis of Students' Mathematical Reasoning and Mental Computation Proficiencies. *Universal Journal of Educational Research*, 8(11), 5628–5636. <https://doi.org/10.13189/ujer.2020.081167>
- Tanjung, D. F., Syahputra, E., & Irvan, I. (2020). Problem Based Learning, Discovery Learning, and Open Ended Models: An experiment On Mathematical Problem Solving Ability. *JTAM | Jurnal Teori Dan Aplikasi Matematika*, 4(1), 9. <https://doi.org/10.31764/jtam.v4i1.1736>
- Thompson, I. (1999). Mental Calculation Strategies for Addition and Subtraction. *Mathematics in School*, 28(5), 2–4.
- Varol, F., & Farran, D. (2007). Elementary school students' mental computation proficiencies. *Early Childhood Education Journal*, 35(1), 89–94. <https://doi.org/10.1007/s10643-007-0173-8>
- Vula, E., & Kurshumlia, R. (2015). Mathematics word problem solving through collaborative action research. *Journal of Teacher Action Research*, 1(2), 34–46.