

PROFIL KOMPUTASI MENTAL MAHASISWA CALON GURU SD DITINJAU DARI GAYA KOGNITIF REFLEKSIF-IMPULSIF

Chusnul Khotimah Galatea

Universitas Muhammadiyah Jember
liagatea@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menggambarkan kemampuan komputasi mental mahasiswa calon guru sekolah dasar yang ditinjau dari gaya kognitif refleksif-impulsif pada bilangan desimal. Dua puluh delapan mahasiswa berpartisipasi dalam penelitian ini dan mahasiswa tersebut dites dengan menggunakan Matching Familiar Figure Test (MFFT). Mereka dikelompokkan dalam mahasiswa dengan gaya kognitif refleksif dan impulsif. Berdasarkan hasil tersebut, dua mahasiswa terpilih sebagai subjek penelitian. Subjek penelitian dites dengan tes komputasi mental yang dilakukan secara lisan. Tes tersebut terdiri dari 4 soal dengan operasi hitung penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian pada bilangan desimal. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan komputasi mental subjek impulsif lebih baik daripada subjek refleksif. Saat strategi komputasi dianalisis, ditemukan bahwa subjek refleksif menggunakan metode standar yang dipengaruhi oleh algoritma tradisional dan hanya memiliki satu strategi untuk menjawab soal penjumlahan dan pengurangan, sementara itu subjek impulsif menggunakan metode non standar tanpa reformulasi dan dapat memberikan strategi alternatif dalam menjawab soal. Meskipun demikian, strategi alternatif yang digunakan oleh subjek impulsif dipengaruhi oleh algoritma tradisional.

Kata kunci: komputasi mental, strategi komputasi, mahasiswa, gaya kognitif, bilangan desimal.

Abstract

This study investigated mental computation ability by elementary pre-service teacher with reflective-impulsive cognitive style in decimals. Twenty eight juniors in participated in this study and tested on Matching Familiar Figure Test (MFFT). They were classified as a junior with reflective cognitive style and a junior with impulsive cognitive style. Two juniors were chosen, based the test result, as subjects of the research. The subjects were tested in a oral mental computation test. The test contains 4 items for additions, subtractions, multiplications, and divisions in decimals. Findings were analyzed with qualitative methods. The results indicated that a subject with impulsive cognitive style showed a better result in mental computation than reflective cognitive style. When computation strategies were analyzed, it was found that a subject with reflective cognitive style used standard method that were heavily influenced by written algorithm and only had one strategy to answer the additions and subtractions problem, meanwhile impulsive subject used non standard method without reformulation and gave alternate strategy to answer the problem. Despite of that, the alternate strategy that used by impulsive subject were influenced by written algorithm.

Keywords: mental computation, computation strategies, juniors, cognitive styles, decimals.

PENDAHULUAN

Kemampuan berhitung merupakan suatu kemampuan yang tidak dapat dipisahkan dalam kehidupan sehari-hari seseorang, mulai usia kanak-kanak hingga dewasa. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan berhitung merupakan kemampuan dasar yang harus dimiliki seseorang. Terlebih lagi, dengan adanya peningkatan kemampuan berhitung seseorang, tentunya juga akan mempengaruhi peningkatan kemampuan matematikanya. Oleh karena itu, dalam dunia pendidikan kemampuan berhitung ditekankan sejak siswa duduk pada bangku Sekolah Dasar.

Perkembangan kognitif siswa pada tingkat SD menuntut peran guru sebagai pendamping pembelajaran yang cukup dominan di sekolah. Menurut Mulyana (2007), persentase pendampingan guru bagi peserta didik di SD, baik secara psikologis maupun pedagogik telah diatur sebesar 80%, sedangkan peran peserta didik 20%. Peran guru yang cukup besar ini, harus diimbangi dengan pengetahuan dan penguasaan konsep guru yang memadai. Oleh karena itu, pengetahuan dan konsep matematika yang memadai sudah selayaknya dimiliki oleh mahasiswa Pendidikan Guru Sekolah Dasar (PGSD) yang nantinya akan menjadi guru Sekolah Dasar (SD).

Pengetahuan dan penguasaan konsep matematika yang dimiliki oleh mahasiswa calon guru SD merupakan salah satu peran penting dalam pengajaran matematika karena hal tersebut akan mempengaruhi mereka dalam merencanakan pembelajaran dan memberikan instruksi pengajaran saat mereka menjadi guru. Selain itu, pengetahuan dan penguasaan konsep matematika yang dimiliki oleh guru juga akan mempengaruhi pengetahuan yang akan diperoleh siswa. Pengetahuan yang dimiliki oleh guru akan mempengaruhi tindakan guru di dalam kelas yang nantinya juga akan mempengaruhi apa yang dipelajari siswa di dalam kelas. Oleh karena itu, pemilihan mahasiswa calon guru SD sebagai subjek penelitian tidak terlepas dari perlunya pengajaran komputasi mental di tingkat sekolah dasar. Dengan demikian, untuk meningkatkan komputasi mental mahasiswa calon guru, gambaran komputasi mental mahasiswa calon guru SD harus diketahui terlebih dahulu.

Menurut McIntosh, Reys & Reys (1997) *mental computation refers to computing an exact answer to a computation "in the head"*. Komputasi mental mengacu pada kemampuan berhitung yang dilakukan "di kepala" untuk menghasilkan jawaban eksak. Jadi, tidak ada alat bantu hitung, seperti kalkulator atau pensil dan kertas, yang biasanya digunakan dalam melakukan perhitungan.

Sejalan dengan pendapat McIntosh, Reys & Reys, Reys (1984) menyatakan bahwa *There are two distinguishing characteristics of mental computation. It produces an exact answer, and the procedure is performed mentally, without using external devices such as pencil and paper*. Komputasi mental memiliki dua karakteristik yang berbeda yakni dapat menghasilkan jawaban eksak dan proses perhitungannya dilakukan secara mental tanpa menggunakan alat hitung eksternal seperti pensil dan kertas. Demikian pula dengan Hazekamp (dalam Morgan, 1999)

yang menyatakan bahwa *mental computation refer to the process of producing an exact answer mentally without resort to calculators or any external recording device, usually with nontraditional mental procedures*. Istilah komputasi mental mengacu pada proses menghasilkan jawaban eksak yang dilakukan secara mental tanpa menggunakan kalkulator atau alat hitung diluar kepala lainnya, biasanya dengan menggunakan prosedur mental yang non-tradisional. Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa komputasi mental adalah proses perhitungan yang dilakukan secara mental dengan menggunakan metode non-standar untuk memperoleh jawaban eksak tanpa bantuan alat hitung apa pun.

Lebih lanjut, McIntosh, Reys & Reys (1997) menyatakan bahwa *the strategy for computing may be invented by the user or "borrowed" form standards paper and pencil techniques*. Strategi yang digunakan untuk menghitung dapat ditemukan oleh siswa itu sendiri maupun dipinjam dari algoritma pensil dan kertas. Dengan kata lain, strategi yang digunakan untuk berhitung dapat berupa strategi temuan atau gambaran mental dari algoritma tradisional.

Walle (2008) menyatakan beberapa perbedaan penting antara strategi yang ditemukan dengan algoritma tradisional, yaitu:

- a. Strategi temuan lebih berorientasi pada bilangan dibandingkan pada angka atau digitnya. Misalnya, strategi untuk melakukan perkalian 68×7 dimulai dengan $7 \times 60 = 420$ ditambah 56 sama dengan 476. Perkalian pertama adalah $7 \times \text{enam puluh}$ bukan dikali 6 seperti pada algoritma tradisional.
- b. Strategi temuan dimulai dari kiri sedangkan algoritma tradisional dimulai dari kanan. Strategi temuan memulai perhitungan dengan angka yang terbesar, yaitu yang berada pada urutan paling kiri. Untuk perkalian 26×47 , strategi akan memulai dengan $20 \times 40 = 800$, memberikan gambaran hasil perkalian hanya dengan satu langkah saja. Sedangkan algoritma tradisional memulai dengan $7 \times 6 = 42$.
- c. Strategi temuan lebih bersifat fleksibel dan tidak kaku. Strategi temuan biasanya ikut berubah jika bilangannya berubah dengan tujuan agar pernghitungan yang dilakukan lebih mudah. Sedangkan algoritma tradisional menggunakan metode yang sama untuk menyelesaikan semua persoalan. Misalnya, strategi yang akan digunakan pada penjumlahan kedua soal berikut $465 + 230$ dan $529 + 98$.

Markovits dan Sowder (1994) merumuskan suatu kerangka untuk mengetahui metode yang digunakan mahasiswa dalam melakukan komputasi mental. *Pertama*, metode standar yaitu mahasiswa melakukan komputasi mental yang serupa dengan algoritma tradisional. Misalnya, dalam menyelesaikan $236 + 49$, siswa menjawab 285, yang diperoleh dari 236 ditempatkan di atas 49, lalu $9 + 6 = 15$, disimpan 1, $3 + 4 = 7$, karena menyimpan 1, maka hasilnya adalah 8. *Kedua*, metode transisi dimana mahasiswa masih terpaku pada algoritma tertulis meskipun perhatian mahasiswa lebih terpusat pada bilangan yang akan dihitung dibandingkan prosedur algoritma itu sendiri. Misalnya, proses berhitung siswa saat menyelesaikan 72×5 , dengan mengatakan "5 kali 2 adalah 10, 5 kali 7

adalah 35, 350, ditambah 10 adalah 360” perhitungan ini dikategorikan sebagai transisi, meskipun siswa melanjutkan proses berhitung mereka dari kanan ke kiri, mereka tidak memperlihatkan “gambaran” algoritma atau istilah seperti “diatas” atau “dibawa”. *Ketiga*, metode non-standar tanpa reformulasi dimana mahasiswa menggunakan proses berhitung dari kiri ke kanan. Misalnya, seorang mahasiswa menghitung 24×25 dengan mengatakan “ 20×25 adalah 500, ditambah 100, jadi 600. Keempat, metode non-standar dengan reformulasi dimana bilangan-bilangan dibentuk kembali untuk membuat komputasi lebih mudah. Misalnya, siswa menghitung $86 - 38$ dengan membentuk soal menjadi $88 - 40$.

Lebih lanjut, peran komputasi mental dalam kegiatan pembelajaran matematika juga tidak dapat diabaikan. Reys (1985) menyatakan bahwa terdapat 5 keuntungan khusus yang akan diperoleh bila komputasi mental diajarkan, yaitu (1) Komputasi mental merupakan prasyarat untuk keberhasilan pengembangan algoritma aritmetika tertulis; (2) Komputasi mental mendorong pemahaman yang lebih luas terhadap struktur bilangan dan sifat-sifatnya; (3) Komputasi mental mendorong berpikir kreatif dan mandiri serta mendorong siswa menciptakan cara-cara cerdas untuk menyelesaikan perhitungan; (4) Komputasi mental memberikan kontribusi dalam pengembangan keterampilan *problem solving* yang lebih baik, dan (5) Komputasi mental merupakan dasar dalam pengembangan keterampilan estimasi.

Meskipun demikian banyak manfaat dari komputasi mental, penelitian yang dilakukan oleh Herman (2001) menunjukkan bahwa siswa SD di Indonesia memiliki kecenderungan untuk menggunakan algoritma tradisional dalam berhitung. Penggunaan algoritma tradisional dalam berhitung memang lebih umum diberikan oleh guru, sehingga siswa juga cenderung menggunakan algoritma tradisional dalam berhitung. Algoritma tradisional membuat siswa cenderung berpikir dalam konteks angka, bukan bilangan secara keseluruhan. Apabila algoritma ini digunakan untuk berhitung, terkadang pada bilangan tertentu cara ini menjadi sangat tidak efisien dalam perhitungan. Misalnya, pada kedua penjumlahan berikut: $335 + 260$ dan $626 + 198$. Siswa yang menggunakan algoritma tradisional selalu menjumlahkan bilangan dari kanan ke kiri, seperti $0 + 5$, $3 + 6$, lalu $3 + 5$. Demikian pula cara yang sama juga digunakan pada soal yang kedua. Meskipun demikian, siswa akan cenderung membuat kesalahan pada soal kedua, karena penjumlahan kedua bilangan yang dilakukan dari kanan akan menghasilkan hasil penjumlahan yang lebih dari 10. Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa, algoritma tradisional akan selalu menggunakan cara yang sama untuk menyelesaikan semua soal. Padahal terdapat strategi berhitung lain yang lebih sederhana dan dapat digunakan untuk menghasilkan jawaban. Berdasarkan penggunaan strategi tersebut dapat dikatakan bahwa penggunaan algoritma tradisional pada komputasi mental akan membuat perhitungan lebih rumit dan tidak efisien. Oleh karena itu, siswa SD di Indonesia memiliki kemampuan komputasi mental yang kurang baik, sehingga pengajaran komputasi mental perlu diberikan di tingkat Sekolah Dasar.

Dalam kegiatan pembelajaran, pada umumnya siswa memiliki perilaku yang konsisten saat mengerjakan berbagai macam tugas yang berbeda. Menurut Saracho (1997) sikap konsisten dalam penggunaan proses kognitif disebut gaya kognitif. Gaya kognitif ini tidak menunjukkan level kognitif seseorang, namun gaya kognitif menunjukkan kestabilan sikap, kecenderungan, atau kebiasaan dalam penggunaan strategi yang membedakan gaya seseorang saat mengamati, mengingat, berpikir, dan menyelesaikan masalah. Gaya kognitif biasanya digambarkan sebagai dimensi kepribadian yang stabil dan persisten yang mempengaruhi sikap, nilai, dan interaksi sosial. Sedangkan, Riding dan Rayner (dalam Kozhevnikov, 2007) menyatakan bahwa gaya kognitif adalah suatu pendekatan yang lebih disukai seseorang dan merupakan kebiasaan individu untuk mengatur dan mewakili informasi, yang kemudian mempengaruhi cara di mana orang merasakan dan merespon peristiwa. Goldstein dan Blackman (dalam Kozhevnikov, 2007) mendefinisikannya sebagai suatu konstruksi hipotetis yang telah dikembangkan untuk menjelaskan proses mediasi antara rangsangan dan tanggapan.

Thornell (1976) menyatakan bahwa gaya kognitif dapat mempengaruhi kegiatan pembelajaran di kelas. Kepekaan guru terhadap perbedaan individu dapat memberikan pengaruh yang cukup signifikan terhadap cara guru dalam memfasilitasi pembelajaran di kelas. Dengan mengetahui gaya kognitif yang dimiliki siswa, guru dapat memberikan berbagai macam teknik dan strategi pembelajaran yang dirasa lebih mudah digunakan oleh siswa. Gaya kognitif dapat digunakan sebagai pertimbangan untuk memahami perbedaan individu pada siswa dan menggunakannya untuk memperbaiki kegiatan pembelajaran (Saracho, 1997).

Menurut Stenberg (dalam Goldstein dan Naglieri, 2011) gaya kognitif mengacu pada karakteristik dan kecenderungan khusus yang dimiliki seseorang dalam memproses informasi. Hal ini juga mencakup bagaimana cara mahasiswa calon guru dalam memproses informasi untuk berhitung. Menurut penelitian Swartz dan Perkins (Hassoubah, 2004) manusia cenderung mengalami empat pola berpikir tidak efektif atau salah. Keempat kecenderungan berpikir salah tersebut, meliputi: a) tergesa-gesa, yaitu terlalu cepat membuat keputusan, tanpa mempertimbangkan ide atau alternatif lain; b) acak-acakan, yaitu kecenderungan untuk tidak teratur dalam berpikir, melompat dari satu gagasan ke gagasan yang lain tanpa menganalisis secara mendalam salah satu dari gagasan tersebut; c) tidak fokus, yaitu menjadi kabur atau samar-samar dalam pemikiran serta tidak jelas dalam memberikan pendapat; d) sempit, yaitu kecenderungan berpikir dengan tidak mendalam, sehingga mengabaikan informasi penting lain yang mungkin ada. Lebih lanjut, gaya kognitif yang terkait dengan penggunaan waktu yang digunakan oleh mahasiswa calon guru dan jumlah kesalahan yang dibuat oleh mahasiswa calon guru dalam menjawab soal dibedakan menjadi dua, yaitu gaya kognitif reflektif dan impulsif. Mengacu pada hasil penelitian ini tampak bahwa pola berpikir tidak efektif cenderung dimiliki oleh mahasiswa calon guru yang memiliki gaya kognitif impulsif.

Berdasarkan pengertian gaya kognitif impulsif-refleksif yang telah dikemukakan di atas, terdapat dua aspek penting, yaitu: (1) waktu yang digunakan siswa untuk membuat keputusan dalam menyelesaikan masalah; (2) kesalahan yang dilakukan siswa dalam menjawab masalah. Untuk mengukur gaya kognitif impulsif-reflektif dari aspek pertama adalah dilihat dari segi waktu yang digunakan siswa dalam menyelesaikan masalah, sedang pada aspek kedua dilihat dari banyaknya kesalahan yang dilakukan siswa dalam memberikan jawaban saat menyelesaikan masalah. Aspek waktu dibedakan menjadi dua bagian, yaitu cepat atau lambat, sedangkan aspek kesalahan juga dibedakan menjadi dua bagian, yaitu cermat/akurat (banyaknya kesalahan menjawab sedikit) dan tidak cermat/tidak akurat (banyaknya kesalahan menjawab banyak). Berdasarkan hal ini maka siswa dapat dibagi menjadi empat kelompok, yaitu: cepat tetapi tidak cermat/tidak akurat dalam menjawab (siswa impulsif), cepat dan cermat/akurat dalam menjawab, lambat tetapi cermat/akurat dalam menjawab (siswa reflektif), lambat dan tidak cermat/tidak akurat dalam menjawab. Dalam penelitian ini hanya akan dipusatkan perhatian pada dua karakteristik siswa, yaitu siswa yang cepat dalam menjawab masalah tetapi tidak cermat/tidak akurat sehingga jawaban cenderung salah (siswa impulsif), kemudian siswa yang lambat dalam menjawab masalah tetapi cermat/akurat sehingga jawaban cenderung betul (siswa reflektif).

Ancillotti (dalam Rozenwag & Corroyer, 2005) menyatakan bahwa mahasiswa reflektif cenderung menggunakan proses analitik dalam memproses informasi, sedangkan mahasiswa impulsif cenderung menggunakan proses holistik. Proses holistik merupakan salah satu karakteristik mahasiswa yang menggunakan algoritma mental dalam berhitung (Plunkett, 1979). Saat mahasiswa calon guru melakukan komputasi mental, mereka akan menggunakan algoritma mental dalam berhitung. Hal ini menarik untuk diamati mengingat mahasiswa calon guru SD dengan gaya kognitif impulsif memiliki kecenderungan untuk menjawab soal dengan cepat tetapi membuat banyak kesalahan. Selain itu, peneliti juga ingin mengamati bagaimana gambaran komputasi mental mahasiswa calon guru SD dengan gaya kognitif reflektif yang memiliki kecenderungan menggunakan proses analitik dalam menjawab soal (Ancillotti dalam Rozenwajg & Corroyer: 2005) dimana menurut Plunkett (1979) mahasiswa yang memproses informasi secara analitik merupakan salah satu karakteristik mahasiswa yang cenderung menggunakan algoritma tertulis dalam berhitung.

Penelitian ini bertujuan untuk mengamati kemampuan komputasi mental mahasiswa calon guru sekolah dasar pada bilangan desimal. Proses perhitungan bilangan desimal tentunya berbeda dengan proses perhitungan bilangan bulat. Pada bilangan desimal terdapat angka dibelakang koma yang dapat menambah kerumitan dalam perhitungan, sehingga strategi hitung yang akan digunakan juga berbeda dengan perhitungan pada bilangan bulat. Jadi, peneliti ingin mengetahui bagaimana gambaran komputasi mental mahasiswa calon guru sekolah dasar ditinjau dari gaya kognitif reflektif-impulsif pada bilangan desimal.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini merupakan penelitian deskriptif yang dimaksudkan untuk mendeskripsikan suatu keadaan atau fenomena-fenomena yang terjadi dengan apa adanya. Penelitian ini menggambarkan bagaimana komputasi mental mahasiswa calon guru SD ditinjau dari gaya kognitif impulsif dan refleksif. Peneliti menggunakan tes komputasi mental dan wawancara untuk memperoleh deskripsi, sehingga data yang dianalisis adalah hasil tes tulis dan wawancara. Penelitian ini dilaksanakan pada mahasiswa semester 6 PGSD Universitas Jember dengan alasan mereka telah menempuh semua mata kuliah yang berkaitan dengan pendidikan matematika di sekolah dasar.

Penetapan subjek penelitian dilakukan dengan berpedoman pada hasil tes instrumen gaya kognitif MFFT (*Matching Familiar Figure Test*) yang dirancang dan dikembangkan oleh Warli (2010) yang telah teruji validitas dan reliabilitasnya. Meskipun instrumen ini telah diujikan pada siswa SMP namun bersifat umum dan dapat digunakan untuk berbagai tingkatan sekolah maupun perguruan tinggi. Dalam penelitian ini, subjek ditentukan dengan menggunakan *snowball sampling* yaitu teknik penentuan sampel yang mula-mula jumlahnya kecil, kemudian membesar. Dalam penentuan sampel, pertama-tama dipilih satu atau dua orang sampel, tetapi karena dengan dua orang sampel ini belum merasa lengkap terhadap data yang diberikan, maka peneliti mencari orang lain yang dipandang lebih tahu dan dapat melengkapi data yang diberikan oleh dua orang sampel sebelumnya. Begitu seterusnya, sehingga jumlah sampel semakin banyak.

Adapun subjek dalam penelitian ini adalah minimal dua orang mahasiswa yang terdiri dari satu mahasiswa dengan gaya kognitif refleksif dan satu mahasiswa dengan gaya kognitif impulsif dengan kriteria pemilihan sebagai berikut: (1) Satu mahasiswa refleksif diambil dari kelompok mahasiswa refleksif yang catatan waktunya paling lama dan paling cermat (paling banyak benar) dalam menjawab seluruh masalah. Satu mahasiswa impulsif diambil dari kelompok mahasiswa impulsif yang catatan waktunya paling singkat tetapi paling tidak cermat (paling banyak salah). Hal ini dilakukan agar mahasiswa yang terpilih benar-benar mahasiswa refleksif atau impulsif. (2) Mahasiswa yang dipilih memiliki kemampuan matematika yang relatif sama. Hal ini dapat diketahui dari nilai mata kuliah matematika dasar.

Instrumen dalam penelitian ini berupa peneliti sendiri sebagai instrumen utama dan tiga instrumen pendukung berupa *Matching Familiar Figure Test* (MFFT), Tes Komputasi Mental (TKM), dan pedoman wawancara yang bersifat semi terstruktur. Dalam penelitian ini akan dilakukan wawancara sebagai data utama untuk mengetahui lebih dalam mengenai profil komputasi mental mahasiswa calon guru SD ditinjau dari gaya kognitif impulsif dan refleksif. Untuk memperoleh data hasil wawancara yang benar-benar akurat dan dapat mengungkapkan profil komputasi mental mahasiswa calon guru ditinjau dari gaya kognitif impulsif dan refleksif, maka wawancara ini hanya dapat dilakukan oleh peneliti sendiri dan tidak dapat digantikan oleh instrumen lain.

Lebih lanjut, tes yang akan digunakan untuk mengungkap profil komputasi mental mahasiswa calon guru adalah Tes Komputasi Mental (TKM). Tes ini merupakan tes berhitung yang terdiri dari 4 soal. Soal yang akan diberikan berkaitan dengan empat operasi dasar yaitu, penjumlahan, pengurangan, perkalian dan pembagian pada bilangan bulat.

Dalam penelitian ini, teknik tes yang digunakan dalam Tes Komputasi Mental (TKM) berupa tes lisan. Tes lisan adalah sekumpulan tes atau soal atau tugas pertanyaan yang diberikan kepada siswa dan dilaksanakan dengan cara tanya jawab (Jihad dan Haris, 2013: 68). Menurut hasil penelitian McIntosh, Nohda, Reys, and Reys (1995) siswa cenderung menyelesaikan masalah menggunakan algoritma mental apabila masalah tersebut disajikan dalam bentuk tes lisan. Dalam hal ini, penulis akan memberikan tes lisan dan mahasiswa calon guru akan diberi lembar jawaban. Mahasiswa calon guru akan diminta untuk menulis hasil perhitungan pada lembar jawaban tanpa memberikan coretan sedikit pun pada lembar jawaban kecuali hasil jawaban eksak.

Tes Komputasi Mental (TKM) akan dibacakan sebanyak dua kali, lalu diberikan waktu selama 30 detik untuk menjawab soal dengan waktu jeda selama 2-3 detik setelah soal selesai dibacakan. Alokasi waktu yang diberikan untuk menjawab Tes Komputasi Mental (TKM) diperoleh berdasarkan penelitian McIntosh, Reys, & Reys (1997).

TABEL 1. Soal TKM 1 dan TKM 2

NO	TKM 1	TKM 2
1	$3,4 + 8,7$	$2,6 + 3,9$
2.	$5,2 - 3,8$	$5,3 - 2,7$
3.	$47 \times 0,02$	$63 \times 0,01$
4.	$60 \times 2,5$	$50 \times 1,5$
5.	$10,5 : 0,5$	$7,5 : 0,5$

Berikutnya, pedoman wawancara yang digunakan dalam penelitian ini bersifat semi terstruktur, artinya pertanyaan-pertanyaan yang akan diajukan merupakan panduan penulis dalam mewawancarai subjek penelitian saat menyelesaikan Tes Komputasi Mental. Selanjutnya pertanyaan dapat berkembang sesuai dengan jawaban subjek penelitian. Dengan demikian pedoman atau daftar pertanyaan ini tidak baku, artinya dapat berubah sesuai dengan situasi dan kondisi pada saat wawancara berlangsung.

Pengumpulan data dalam penelitian ini akan dilakukan dengan dua teknik yaitu tes tertulis dan wawancara. Proses pengumpulan data tes tertulis diperoleh dari *Matching Familiar Figure Test* (MFFT) dan Tes Komputasi Mental (TKM). Pengumpulan data diawali dengan pemberian *Matching Familiar Figure Test* (MFFT). Kemudian hasil yang diperoleh akan digunakan untuk menentukan subjek penelitian. Proses berikutnya, subjek diberikan soal komputasi mental dilanjutkan dengan wawancara terhadap subjek penelitian.

Dalam penelitian ini, uji kredibilitas data yang digunakan adalah triangulasi waktu, yaitu dengan membandingkan dan mengecek balik derajat kepercayaan suatu informasi yang diperoleh berdasarkan waktu atau situasi yang berbeda (Sugiyono, 2013). Data hasil TKM subjek refleksif beserta wawancaranya pada waktu pertama dibandingkan dengan data hasil TKM mahasiswa calon guru SD dengan subjek refleksif beserta wawancaranya pada waktu kedua. Apabila terdapat banyak data yang tidak konsisten, maka peneliti mengambil waktu lain untuk ditriangulasi kembali dengan data-data sebelumnya. Hal ini berlangsung terus menerus sampai konsistensi data diperoleh. Data yang banyak konsisten dengan data terakhir merupakan data yang valid. Selanjutnya, data yang valid tersebut dianalisis untuk mendeskripsikan komputasi mental mahasiswa calon guru SD dengan gaya kognitif refleksif dan impulsif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Profil Komputasi Mental Mahasiswa Calon Guru SD Bergaya Kognitif Refleksif

Berdasarkan tes komputasi mental dan wawancara terhadap subjek refleksif penulis memperoleh profil komputasi mental mahasiswa calon guru SD dengan gaya kognitif refleksif sesuai dengan indikator komputasi mental. Berikut merupakan profil komputasi mental mahasiswa refleksif yang diperoleh melalui tes komputasi mental dan wawancara, yaitu:

- a. Subjek refleksif menyebutkan satu strategi berupa gambaran mental dari cara penjumlahan bersusun dari kanan ke kiri untuk menyelesaikan soal penjumlahan bilangan desimal. Hal tersebut menunjukkan bahwa subjek melakukan komputasi mental menggunakan metode standar dan tidak fleksibel dalam melakukan perhitungan penjumlahan bilangan desimal.
- b. Subjek refleksif menyebutkan satu strategi berupa gambaran mental dari cara pengurangan bersusun dari kanan ke kiri untuk menyelesaikan soal pengurangan bilangan desimal. Hal tersebut menunjukkan bahwa subjek tidak dapat melakukan komputasi mental menggunakan metode standar dan tidak fleksibel dalam melakukan perhitungan pengurangan bilangan desimal.
- c. Subjek refleksif menyebutkan dua strategi dalam menyelesaikan soal perkalian bilangan desimal, yaitu gambaran mental dari penggunaan nilai tempat bilangan dan perkalian bersusun dari kanan ke kiri. Subjek menggunakan nilai tempat bilangan untuk mengubah bilangan desimal menjadi bilangan bulat. Setelah diubah menjadi bilangan bulat. Subjek menggunakan perkalian bersusun dari kanan ke kiri untuk mengalikan kedua bilangan tersebut. Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa metode yang digunakan oleh subjek refleksif pada metode yang pertama berupa metode transisi. Strategi lainnya berupa strategi alternatif yang merupakan metode standar yaitu perkalian bersusun dari kanan ke kiri sehingga dalam melakukan perhitungan perkalian bilangan desimal subjek kurang fleksibel.
- d. Subjek refleksif menggunakan nilai tempat bilangan untuk mengubah bilangan desimal menjadi bilangan bulat pada operasi pembagian bilangan

desimal. Kemudian, subjek menggunakan porogapit untuk membagi kedua bilangan tersebut. Metode yang digunakan subjek merupakan metode transisi sehingga dapat dikatakan bahwa subjek tidak dapat melakukan komputasi mental dan tidak fleksibel dalam melakukan pembagian bilangan desimal.

Berdasarkan keterangan diatas dapat diketahui gambaran komputasi mental mahasiswa calon guru SD yang bergaya kognitif refleksif dalam mengoperasikan bilangan desimal. Secara umum, dapat dikatakan bahwa subjek refleksif cenderung menggunakan metode standar saat melakukan komputasi mental pada bilangan bulat dengan operasi penjumlahan dan pengurangan. Pada operasi penjumlahan subjek refleksif menggunakan metode standar berupa cara penjumlahan bersusun dari kanan ke kiri. Subjek juga menyebutkan bahwa cara tersebut merupakan satu-satunya cara yang subjek ketahui dalam melakukan perhitungan dengan operasi penjumlahan. Tidak jauh berbeda dengan operasi penjumlahan, pada operasi pengurangan subjek juga menggunakan metode standar berupa cara pengurangan bersusun dari kanan ke kiri. Subjek juga menyatakan bahwa untuk menyelesaikan perhitungan dengan operasi pengurangan subjek hanya memiliki satu strategi yaitu strategi yang digunakannya.

Sedangkan, pada operasi perkalian subjek menggunakan metode transisi yaitu menggunakan nilai tempat bilangan untuk mengubah bilangan desimal menjadi bilangan bulat, kemudian mengalikan kedua bilangan bulat dengan menggunakan perkalian bersusun dari kanan ke kiri. Selain itu, subjek juga menyebutkan strategi lainnya berupa perkalian bersusun dari kanan ke kiri, namun perkalian tersebut dilakukan tanpa mengubah bilangan desimal menjadi bilangan bulat. Hal ini menunjukkan bahwa subjek masih menggunakan metode transisi untuk mengalikan bilangan desimal. Selain itu, dengan adanya dua strategi yang dikemukakan berupa metode transisi dan metode standar, subjek dikatakan tidak fleksibel dalam melakukan komputasi mental.

Pada operasi pembagian subjek menggunakan nilai tempat bilangan terlebih dahulu untuk mengubah bilangan desimal menjadi bilangan bulat. Setelah itu, subjek menggunakan porogapit untuk membagi kedua bilangan tersebut. Dengan demikian dalam membagi bilangan desimal, subjek menggunakan metode transisi. Disamping itu, subjek tidak dapat menyebutkan strategi lainnya selain strategi yang telah dikemukakan sehingga subjek tidak fleksibel dalam melakukan komputasi mental.

Jadi dapat dikatakan bahwa subjek refleksif dalam melakukan komputasi mental pada operasi penjumlahan dan pengurangan masih menggunakan metode standar dan tidak fleksibel dalam melakukan komputasi mental. Sedangkan, pada operasi perkalian dan pembagian subjek menggunakan metode transisi dan tidak fleksibel dalam melakukan komputasi mental. Hal ini menunjukkan bahwa proses berpikir subjek refleksif dalam melakukan komputasi mental sejalan dengan pendapat Ancillotti (dalam Rozencwajg dan Corroyer, 2005) yang mengatakan bahwa

seseorang dengan gaya kognitif refleksif cenderung menggunakan proses analitik dalam menjawab soal. Disamping itu Plunket (1979) menyatakan bahwa seseorang yang cenderung memproses informasi secara analitik merupakan salah satu ciri seseorang yang memiliki kecenderungan menggunakan algoritma tradisional dalam berhitung.

Profil Komputasi Mental Mahasiswa Calon Guru SD Bergaya Kognitif Impulsif

Berdasarkan tes komputasi mental dan wawancara terhadap subjek impulsif, penulis memperoleh profil komputasi mental mahasiswa calon guru SD dengan gaya kognitif impulsif sesuai dengan indikator komputasi mental. Berikut merupakan profil komputasi mental mahasiswa impulsif, yaitu:

- a. Subjek impulsif menyebutkan dua strategi berupa gambaran mental dari cara penjumlahan bersusun dari kiri ke kanan yang merupakan metode non standar tanpa reformulasi dan penjumlahan bersusun dari kanan ke kiri yang merupakan metode standar. Meskipun subjek menyebutkan dua strategi dalam menghitung penjumlahan bilangan desimal, namun strategi alternatif yang digunakan bukanlah metode non standar. Hal ini juga menunjukkan bahwa subjek tidak fleksibel dalam melakukan komputasi mental penjumlahan bilangan desimal.
- b. Subjek impulsif menyebutkan dua strategi untuk menghitung pengurangan bilangan desimal. Subjek menggunakan gambaran mental dari *front-end strategy* yang merupakan metode non standar tanpa reformulasi dan pengurangan bersusun dari kanan dan kiri yang merupakan metode standar. Meskipun subjek menyebutkan dua strategi dalam menghitung penjumlahan bilangan desimal, namun strategi alternatif yang digunakan bukanlah metode non standar sehingga subjek tidak fleksibel dalam melakukan komputasi mental pengurangan bilangan desimal.
- c. Subjek impulsif menyebutkan dua strategi dalam menyelesaikan soal perkalian bilangan desimal. Strategi yang pertama yaitu gambaran mental dari penggunaan nilai tempat bilangan. Subjek menggunakan strategi ini untuk memudahkan perhitungan dengan mengubah bilangan desimal menjadi bilangan bulat. Strategi hitung yang kedua berupa perkalian bersusun dari kanan ke kiri. Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa metode yang digunakan oleh subjek impulsif pada metode yang pertama berupa metode non standar tanpa reformulasi. Strategi lainnya berupa strategi alternatif yang merupakan metode standar yaitu perkalian bersusun dari kanan ke kiri sehingga dalam melakukan perhitungan perkalian bilangan desimal subjek kurang fleksibel.
- d. Subjek impulsif menggunakan nilai tempat bilangan untuk mengubah bilangan desimal menjadi bilangan bulat kemudian memisah bilangan menggunakan nilai tempat bilangan pada operasi pembagian bilangan desimal. Metode yang digunakan subjek merupakan metode non standar tanpa reformulasi. Subjek juga dapat menyebutkan strategi alternatif berupa porogapit sehingga dapat dikatakan bahwa subjek tidak fleksibel dalam melakukan pembagian bilangan desimal.

Pada penjumlahan dan pengurangan bilangan desimal subjek impulsif sudah menggunakan metode non standar tanpa reformulasi dan algoritma tradisional sebagai strategi alternatifnya. Sedangkan pada operasi perkalian dan pembagian bilangan bulat subjek menggunakan nilai tempat bilangan terlebih dahulu untuk mengubah bilangan desimal menjadi bilangan bulat. Kemudian mengalikan bilangan dari kiri ke kanan untuk perkalian bilangan desimal dan membagi bilangan desimal menggunakan strategi pemisahan bilangan. Lebih lanjut, subjek menggunakan algoritma tradisional perkalian dari kanan ke kiri untuk mengalikan bilangan desimal. Meskipun pada keempat operasi hitung subjek sudah menggunakan metode non standar tanpa reformulasi, namun strategi alternatif yang digunakan masih berupa metode standar yaitu algoritma tradisional sehingga dapat dikatakan bahwa subjek kurang fleksibel.

Berdasarkan keterangan tersebut dapat diketahui bahwa gambaran komputasi mental mahasiswa calon guru SD yang bergaya kognitif impulsif dalam mengoperasikan bilangan desimal cenderung menggunakan metode standar non reformulasi. Secara umum, dapat dikatakan bahwa subjek impulsif cenderung menggunakan metode non standar dalam melakukan komputasi mental. Pada operasi penjumlahan subjek menggunakan metode non standar yaitu *front-end (left to right) strategy*. Selain itu, subjek menyebutkan strategi lain untuk menyelesaikan soal tersebut berupa cara penjumlahan bersusun dari kanan ke kiri. Dengan demikian, subjek menyebutkan dua strategi berbeda yang dapat digunakan untuk menyelesaikan perhitungan bilangan desimal pada operasi penjumlahan dan pengurangan.

Selanjutnya, subjek impulsif menggunakan strategi yang sama diawal perhitungan bilangan desimal pada operasi perkalian dan pembagian yaitu menggunakan nilai tempat bilangan untuk mengubah bilangan desimal menjadi bilangan bulat. Berikutnya, pada operasi perkalian subjek impulsif mengalikan dua bilangan bulat dari kiri ke kanan dimana metode tersebut termasuk metode non standar tanpa reformulasi. Pada operasi pembagian, subjek memisahkan bilangan menggunakan nilai tempat bilangan untuk membagi dua bilangan bulat dimana metode tersebut juga merupakan metode non standar tanpa reformulasi.

Adapun strategi alternatif yang dikemukakan subjek impulsif untuk menghitung bilangan desimal pada operasi perkalian dan pengurangan adalah algoritma tradisional. Jadi, dalam hal ini dapat dikatakan bahwa subjek impulsif kurang fleksibel dalam melakukan komputasi mental.

Hal tersebut sesuai dengan pendapat Ancillotti (dalam Rozenwajg & Corroyer: 2005) yang mengatakan bahwa seseorang dengan gaya kognitif impulsif cenderung menggunakan proses holistik dalam menjawab soal. Disamping itu Plunket (1979) menyatakan bahwa seseorang yang cenderung memproses informasi secara holistik merupakan salah satu ciri seseorang yang memiliki kecenderungan menggunakan algoritma mental dalam berhitung. Namun, kecenderungan subjek dalam menggunakan metode non standar tanpa reformulasi

menunjukkan bahwa subjek masih belum sepenuhnya memproses informasi secara holistik.

KESIMPULAN

Kemampuan komputasi mental subjek impulsif lebih baik dibandingkan subjek refleksif. Hal ini dapat diketahui dari strategi yang digunakan untuk melakukan komputasi mental. Subjek impulsif cenderung menggunakan metode non standar tanpa reformulasi dalam setiap operasi hitung, sedangkan subjek refleksif menggunakan metode standar pada operasi penjumlahan dan pengurangan serta metode transisi pada operasi perkalian dan pembagian. Adapun metode transisi yang digunakan oleh subjek refleksif, pada dasarnya adalah algoritma tradisional. Pada awal proses berhitung, subjek menggunakan nilai tempat bilangan untuk mengubah bilangan desimal menjadi bilangan bulat. Selanjutnya, subjek menggunakan perkalian bersusun dan porogapit untuk memperoleh hasil perhitungan.

Meskipun demikian, strategi alternatif yang digunakan oleh subjek impulsif untuk menghitung bilangan desimal masih berupa algoritma tradisional, sehingga kemampuan komputasi mentalnya dapat dikatakan kurang fleksibel. Berbeda dengan subjek impulsif, subjek refleksif tidak dapat menyebutkan strategi alternatif pada operasi penjumlahan dan pengurangan, namun pada operasi pembagian dan perkalian subjek menyebutkan strategi alternatif yang berupa metode standar. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa subjek impulsif lebih fleksibel dalam berhitung menggunakan komputasi mental dibandingkan subjek refleksif.

Hasil dari penelitian ini mendukung pernyataan Ancillotti (dalam Rozenwajg & Corroyer: 2005) dan Plunket (1979) bahwa perbedaan subjek refleksif-impulsif dalam memproses informasi menunjukkan kecenderungan yang berbeda pada strategi berhitung yang digunakan oleh subjek tersebut. Subjek refleksif yang cenderung menggunakan proses analitik dalam menjawab soal, memiliki kecenderungan untuk menggunakan algoritma tradisional dalam berhitung. Sebaliknya, subjek impulsif yang cenderung menggunakan proses holistik dalam menjawab soal, memiliki kecenderungan untuk menggunakan metode non standar tanpa reformulasi dalam berhitung. Meskipun demikian, subjek impulsif dalam penelitian ini dianggap belum sepenuhnya menggunakan algoritma mental dalam berhitung karena masih menggunakan metode non standar tanpa reformulasi.

Sesuai dengan hasil penelitian ini, peneliti menyarankan agar pendidik juga memperhatikan perbedaan individu dalam pembelajaran, khususnya gaya kognitif dalam komputasi mental, dan jika memungkinkan seorang pendidik lebih memperhatikan mahasiswa refleksif dibandingkan dengan mahasiswa impulsif, tanpa mengabaikan mahasiswa dengan gaya kognitif lainnya yaitu cepat-akurat dan lambat tidak-akurat. Selanjutnya, peneliti berharap hasil dari penelitian ini dapat dikembangkan lebih luas lagi, yakni melihat gambaran komputasi mental subjek dalam menghitung jenis bilangan selain bilangan bulat seperti pecahan, dan

persen. Hal ini dapat digunakan untuk melihat konsistensi subjek dalam menggunakan strategi berhitung pada bilangan berbeda dengan operasi hitung yang sama.

DAFTAR RUJUKAN

- [1] Mulyana, A. Z. (2007). *Rahasia menjadi guru hebat*. Jakarta: Grasindo.
- [2] McIntosh, A., Reys, R.E., & Reys, B.J. (1997). "Mental computation in the middle grades: the importance of thinking strategies". *Mathematics teaching in the middle school*, Vol. 2, pp. 322-327.
- [3] Reys, Robert E. (1984). Mental Computation and Estimation: Past, Present, and Future. *The Elementary School Journal, Special Issue: Mathematics Education*, 84 (5), 546-557.
- [4] Morgan, Geoffrey R. (1999). *An analysis of the nature and function of mental computation in primary mathematics curricula*. Dissertation. Queensland University of Technology, Brisbane.
- [5] Sugiyono, (2013). *Metode penelitian pendidikan: pendidikan kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- [6] Jihad, Asep dan Haris, Abdul. (2013). *Evaluasi pembelajaran*. Yogyakarta: Multi Pressindo.
- [7] Kozhevnikov, Maria. (2007). "Cognitive styles in the context of modern psychology: toward an integrated framework of cognitive style". *Psychological bulletin*, Vol. 133 No. 3, pp. 464–481.
- [8] Warli. (2010). *Profil kreativitas siswa yang bergaya kognitif reflektif dan siswa yang bergaya kognitif impulsif dalam memecahkan masalah geometri*. (Disertasi doctor tidak dipublikasikan). Universitas Negeri Surabaya.
- [9] Markovits, Z. & Sowder, J. (1994). "Developing number sense: an intervention study in grade 7". *Journal for research in mathematics education*, Vol. 25, pp. 4-29, diakses pada tanggal 27 Februari 2014 dari database jurnal online di *Journal Storage Web*: <http://www.jstor.org/stable/749290>
- [10] Reys, Barbara J. (1985). Mental Computation. *Arithmetic Teacher*, 32 (6), 43-46.
- [11] Herman, Tatang. 2001. *Strategi Mental Yang Digunakan Siswa Sekolah Dasar dalam Berhitung*. Seminar Nasional Pendidikan Matematika di Universitas Negeri Yogyakarta.
- [12] Van de Walle, John A. (2008). *Matematika Sekolah Dasar dan Menengah, Edisi Keenam*. Alih Bahasa Suyono. Jakarta: PT Gelora Aksara Pratama.
- [13] Saracho, Olivia, N. (1997). *Teachers' and Students' Cognitive Styles in Early Childhood Education*. London: Bergin & Garvey.
- [14] Thornell, John G. (1976). "Research on Cognitive Styles: Implications for Teaching and Learning". *Educational Leadership*, pp. 502-504.
- [15] Goldstein, S. and Naglieri, Jack A. (2011). *Encyclopedia of Child Behavior and Development*. Springer Reference, Vol. 1, A – D.
- [16] Hassoubah, Zaleha Izhah. (2004). *Cara Berpikir Kreatif dan Kritis Alih Bahasa Bambang Suryadi*. Bandung: Yayasan Nuansa Cendikia.
- [17] Plunkett, Stuart. (1979). "Decomposition and All That Root". *Mathematics in school*, Vol. 8 No. 3, pp. 2-5.
- [18] Rozenwajg, Paulette & Corroyer, Denis. (2005). "Cognitive Processes in The Reflective–Impulsive Cognitive Style". *The Journal of Genetic Psychology*, Vol. 166 No. 4, pp. 451–463.

