

INVESTIGASI KEMAMPUAN MENTAL KOMPUTASI SISWA SMP AL-IZZAH BATU KELAS VII

Mahfudz Reza Fahlevi¹, Gatot Muhsetyo², Abadyo³

¹Universitas Negeri Malang, mahfudzrezafahlevi@gmail.com

²Universitas Negeri Malang, gatot.gse@gmail.com

³Universitas Negeri Malang, aabadyo@gmail.com

Abstrak

Hasil kajian-kajian sebelumnya tentang *number sense* menunjukkan bahwa siswa masih banyak mengalami kesulitan dalam menggunakan *number sense* untuk mengoperasikan bilangan. Adapun tujuan dalam kajian ini adalah untuk mengkategorikan cara menjawab siswa dalam menyelesaikan permasalahan bilangan sesuai dengan empat tingkatan pada mental komputasi yang dikemukakan oleh Markovits & Sowder (1994), yaitu: standar, transisi, non-standar tanpa reformulasi, dan non-standar dengan reformulasi. Jenis kajian ini menggunakan pendekatan kualitatif jenis deskriptif eksploratif. Subyek penelitian adalah enam puluh dua (62) siswi SMP kelas VII. Adapun kegiatan kajian berupa analisis jawaban terhadap tes yang berupa tiga soal uraian tentang operasi bilangan dan estimasi. Pelaksanaan kegiatan adalah minggu ke tiga bulan Agustus tahun 2016. Hasil kajian menunjukkan bahwa kemampuan mental komputasi siswi cukup beragam, yang cenderung berada pada kategori standar yang terdiri sebanyak tiga puluh (30) siswi dari total 62 siswi, sedangkan dua puluh (20) siswi berada pada kategori transisi, dan dua belas (12) siswi lainnya berada dalam jenis non-standar dengan reformulasi.

Kata kunci: *Number sense*, mental komputasi

A. Pendahuluan

Sejak diperkenalkannya istilah *number sense* oleh Tobias Danzig pada tahun 1956 hingga kini, *number sense* menjadi salah satu topik dalam pendidikan matematika yang menarik untuk diteliti dan dikembangkan. Kemenarikan *number sense* sebagai bahan kajian tidak terlepas dari peran bilangan sebagai salah satu objek matematika yang telah dikenal bahkan sejak usia dini. Berkembangnya kemampuan seseorang terhadap bilangan merupakan awal mula konsep *number sense* diperkenalkan (Hadi, 2015).

Saat ini, terdapat sejumlah definisi *number sense* yang dikemukakan oleh para ahli dengan berbagai sudut pandang. Seperti yang diungkapkan McIntosh, Reys & Reys (1997) bahwa *number sense* adalah kemampuan untuk mengoperasikan bilangan secara fleksibel. Resnick (1989) menyatakan bahwa *number sense* dapat menghasilkan berbagai metode dan atau solusi. Pernyataan Resnick tentang *number sense*, dapat disimpulkan sebagai cara siswa untuk menghubungkan berbagai bilangan

dengan tak hingga algoritma tradisional (Howden, 1989).

Adapun contoh soal dan jawaban yang dapat menggambarkan keberagaman *number sense* tiap individu adalah sebagai berikut:

Soal 1: Tentukan hasil dari $\frac{4}{3} \times (25 - 7)$

- Siswa yang memiliki *number sense* bagus akan menghindari perhitungan membagi 4 dengan 3 terlebih dahulu, sebab hasilnya berupa bilangan desimal yang dapat mempersulit perhitungan $1.333 \dots \times 18$
- Ketika seseorang peka dengan pengolahan bilangan, teknik ini bisa menjadi salah satu strategi: $25 - 7 = 18$, kemudian dikali dengan $\frac{4}{3}$, sehingga $\frac{4}{3} \times 18 = 4 \times 6 = 24$.
- Siswa yang terlalu menghafal prosedur, bisa saja menggunakan sifat distributif dalam menyelesaikan soal ini.

$$\frac{4}{3} \times (25 - 7) = \left(\frac{4}{3} \times 25 - \frac{4}{3} \times 7 \right)$$

$$= \frac{100}{3} - \frac{28}{3} = \frac{72}{3} = 24.$$

Soal 2: Tentukan hasil dari $73 + 69$

- Siswa yang memiliki *number sense* bagus tentu akan memiliki sudut pandang dalam menghitung, yakni dengan menguraikan bilangan tertentu agar dapat menjadi pasangan bilangan lain sehingga mudah dijumlah. Perhatikan bahwa $69 = 27 + 42$, sehingga $73 + 69 = 73 + (27 + 42)$ dengan kepekaan untuk mengelompokkan bilangan secara tepat, didapat $(73 + 27) + 42 = 100 + 42 = 142$.
- Selain penguraian bilangan pada cara sebelumnya, penguraian juga bisa dalam bentuk $73 + 69 = (70 + 3) + (60 + 9) = (70 + 60) + (3 + 9) = 130 + 12 = 142$.
- Siswa yang belum sepenuhnya menggunakan *number sense* akan terfokus dengan menghitung cara bersusun.

hasil pekerjaan siswa pada dua contoh soal yang dipaparkan sebelumnya, dapat mendeskripsikan bahwa *number sense* seseorang memiliki tingkat yang berbeda-beda.

Mengenal *number sense*, sebenarnya sama halnya dengan mengenal irama musik dan bahasa, karena sejatinya setiap manusia terlahir dengan memiliki *number sense*, yakni dalam tingkatan paling rendah tiap manusia memiliki kemampuan menguasai bilangan pada usia yang masih sangat muda (Sousa, 2008). Namun, fakta di lapangan melalui berbagai penelitian membuktikan bahwa masih banyak kendala *number sense* yang terdapat pada siswa. Kendala tersebut disebabkan oleh jaranganya kesempatan yang diberikan kepada siswa untuk mengembangkan *number sense* dan seringnya guru terburu-buru dalam membekali siswa menggunakan algoritma tulis (Hadi, 2015).

Penelitian tentang *number sense* telah banyak dilakukan. Adapun tiga penelitian diantaranya dilakukan oleh: Sengul & Gulbagci (2012), Mohamed & Johnny (2010), serta Yang, Li & Lin (2007). Sengul & Gulbagci (2012) meneliti tentang *number sense* siswa kelas lima SD di Turki pada topik bilangan desimal. Mohamed & Johnny (2010) melaporkan hasil investigasi mereka terhadap *number sense* secara umum antar siswa. Yang, Li & Lin (2007) menjelaskan hasil studi mereka terkait performa

siswa kelas lima sekolah dasar dalam *number sense* serta hubungannya dengan prestasi matematika siswa di sekolah.

Meneliti *number sense* berarti melakukan penelitian yang berkaitan dengan materi bilangan. Jenis bilangan yang berkaitan dengan *number sense* tentu saja berbagai macam, seperti bilangan bulat positif, nol, dan negatif, serta pecahan, dan desimal. *Number sense* juga tidak diukur hanya melalui kecepatan menghitung, namun juga kemampuan mengolah dan menginterpretasi bilangan, sehingga dalam *number sense* terdapat komponen-komponen agar memudahkan seorang peneliti dapat menelaah hasil temuan tentang *number sense*. Komponen-komponen pada *number sense* juga telah mengalami perkembangan sesuai dengan sudut pandang masing-masing ahli yang memperkenalkannya.

Faulkner (2009) menyebutkan terdapat tujuh komponen dalam *number sense*, namun terdapat empat karakter utama yang mewakili *number sense* seseorang dapat dikatakan bagus, yakni (1) Kelancaran dalam estimasi dan menentukan besaran bilangan, (2) Kemampuan untuk mengenali ketidakmasuk-akalan jawaban, (3) Fleksibel ketika melakukan mental komputasi, dan (4) kemampuan untuk menentukan representasi yang berbeda dan menggunakan representasi tersebut secara tepat, sedangkan Yang, dkk (2008) menyatakan terdapat lima komponen di dalam *number sense*, yaitu: (1) Memahami makna bilangan, (2) Mengenali ukuran bilangan, (3) Mampu menyajikan komposisi dan dekomposisi dari bilangan (mental komputasi), (4) Mengenali dampak relatif dari pengoperasian bilangan, dan (5) Menentukan kemasuk-akalan suatu jawaban.

Pendapat dari Faulkner (2009) dan Yang, dkk (2008) keduanya sama-sama memuat mental komputasi sebagai salah satu komponen dalam *number sense*. Komponen mental komputasi dalam *number sense* juga disebutkan oleh Pilmer (2008). Pilmer (2008) menjelaskan bahwa terdapat empat komponen dalam *number sense*, yaitu (1) Memahami besaran bilangan (*Understanding number magnitude*), (2) Mental komputasi (*Mental Computation*), (3) Estimasi (*Estimation*), dan (4) Menentukan kemasuk-akalan suatu jawaban (*Judging the reasonableness of a result*).

Berdasarkan ketiga pendapat dari Faulkner (2009), Pilmer (2008), dan Yang, dkk (2008), tentang mental komputasi yang menjadi komponen *number sense* membuat komponen tersebut menempati makna khusus dalam *number sense*.

Mental komputasi berkaitan dengan keterampilan dalam menghitung. Hadi (2015) menjelaskan bahwa mental komputasi adalah proses menghitung jawaban numerik yang tepat

tanpa bantuan alat hitung eksternal. Salah satu keterampilan menghitung yang dapat ditinjau adalah kemampuan mengolah dan menggunakan pengoperasian bilangan bulat. Sebagai contoh, Heirdsfield (2003) mengelompokkan teknik-teknik dalam penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat yang menggunakan strategi mental komputasi sebagai berikut:

Tabel 1. Strategi Komputasi Mental dalam Penjumlahan dan Pengurangan

Strategi	Contoh	
Pemisahan	Kanan ke kiri ($u - 1010$)	$28+35: 8+5=13, 20+30=50, 63$ $52 - 24: 12 - 4=8, 40 - 20=20, 28$ (pengurangan); $4+8=12, 20+20=40, 28$ (penjumlahan)
	Kiri ke kanan (1010)	$28+35: 20+30=50, 8+5=13, 63$ $52-24: 40-20=20, 12-4=8, 28$ (pengurangan); $20+20=40, 4+8=12, 28$ (penjumlahan)
	Jumlah kumulatif atau perbedaannya	$28+35: 20+30=50, 50+8=58, 58+5=63$ $52-24: 50-20=30, 30+2=32, 32-4=28$
Pengumpulan	Kanan ke kiri ($u - N10$)	$28+35: 28+5=33, 33+30=63$ $52-24: 52 - 4=48, 48-20=28$ (pengurangan); $24+8=32, 32+ 20=52, 28$ (penjumlahan)
	Kiri ke kanan ($N10$)	$28+35: 28+30=58, 58+5=63$ $52 - 24: 52-20=32, 32 - 4=28$ (pengurangan); $24+20=44, 44+8=52, 28$ (penjumlahan)
Holistik (berhungan dengan sistem secara keseluruhan)	Kompensasi (meminjam – mengembalikan)	$28+35: 30+35=65, 65-2=63$ $52 - 24: 52 - 30=22, 22+6=28$ (pengurangan); $24+26=50, 50+2=52, 26+2=28$ (penjumlahan)
	Menyamarkan (<i>levelling</i>)	$28+35: 30+33=63$ $52 - 24: 58 - 30=28$ (pengurangan); $22+28=50, 28$ (penjumlahan)

Mental komputasi juga menjadi salah satu sorotan dalam pendidikan matematika di seluruh dunia, seperti yang diungkapkan Hartnett (2007) bahwa dalam dokumen silabus matematika di negara-negara maju seperti negara bagian Australia, para guru disarankan untuk menggunakan pendekatan yang lebih berfokus pada mental komputasi sebagai bagian dari strategi utama dalam menghitung, serta mengurangi penggunaan algoritma-algoritma tradisional. Sebagai contoh pada kelas dua

sekolah dasar dalam materi penjumlahan dan pengurangan, kompetensi yang harus dicapai oleh siswa dinyatakan sebagai berikut: Siswa dapat mengidentifikasi dan menyelesaikan masalah penjumlahan dan pengurangan yang melibatkan bilangan bulat, menggunakan suatu teknik dan strategi menghitung berdasarkan pada fakta-fakta bilangan yang diketahui (Silabus Matematika Sekolah Dasar Australia).

Pendidikan matematika di Indonesia melalui kurikulum 2013 memuat topik bilangan

sebagai materi awal ketika siswa berada di kelas tujuh Sekolah Menengah Pertama. Kemampuan untuk memahami fakta-fakta bilangan beserta dampak operasi bilangan menjadi materi utama sebelum memulai topik matematika lainnya. Materi bilangan diawal buku matematika kelas tujuh mengisyaratkan bahwa kemampuan mengolah bilangan sangatlah penting, sehingga perlu bagi siswa untuk melatih kemampuan mengolah dan menginterpretasi bilangan yang diarahkan untuk melatih mental komputasi. Kelebihan pembelajaran yang berfokus pada mental komputasi telah banyak dilaporkan dan juga sangat berdampak pada kebutuhan siswa ketika belajar matematika, serta mencerminkan teknik-teknik menghitung yang digunakan dalam kehidupan sehari-hari (Australian Education Council, 1991; Clarke, 2003; Irons, 2000; Willis 1990; Zevenbergen, 2000).

Sebagai salah satu topik dalam pendidikan matematika, mental komputasi juga telah sering diteliti hingga saat ini. Adapun beberapa penelitian tentang mental komputasi adalah sebagai berikut: Heirdsfield (2003); Heirdsfield & Lamb (2005); dan Hartnett (2007). Heirdsfield (2003) mengungkap tentang perbedaan utama antara kemampuan mental komputasi (akurat dan fleksibel) dengan algoritma tradisional (akurat, tidak fleksibel) melalui berbagai aktivitas pada lembar kerja yang telah dirancang sebelumnya. Heirdsfield & Lamb (2005) menjelaskan tentang hasil investigasinya pada perubahan siswa ketika diajarkan tentang berbagai teknik menghitung, dari yang awalnya algoritma tradisional hingga menggunakan mental komputasi melalui aktivitas pelajaran hingga lebih dari delapan periode. Hartnett (2007) menjelaskan tentang lembar kerja yang tepat untuk digunakan dalam mengembangkan kemampuan mental komputasi siswa. Hasil penelitian dari Heirdsfield (2003); Heirdsfield & Lamb (2005); dan Hartnett (2007) mengutamakan pada perbedaan kemampuan anak yang memiliki mental komputasi dan masih bergantung pada algoritma tradisional serta pengembangan lembar kerja (*framework*) untuk mendukung kegiatan belajar mental komputasi. Pada kajian ini, kemampuan mental komputasi siswa akan dikategorikan dalam tingkatan-tingkatan berdasarkan hasil jawaban yang diberikan siswa pada saat menyelesaikan masalah bilangan.

Berdasarkan uraian pada paragraf-paragraf sebelumnya, maka dalam kajian ini akan membahas tentang hasil investigasi kemampuan mental komputasi siswa. Kemampuan mental komputasi siswa yang akan di teliti difokuskan pada siswa Sekolah Menengah Pertama kelas tujuh.

Number Sense

Number sense adalah kepekaan seseorang terhadap bilangan dan operasinya terkait dengan kemampuan dan kecenderungan untuk menggunakan pemahamannya secara fleksibel dalam menentukan penilaian matematis serta mengembangkan strategi-strategi untuk menangani masalah bilangan dan operasinya (McIntosh, 1992). Sejalan dengan pendapat McIntosh, Howden (1989) menjelaskan bahwa *number sense* dapat dideskripsikan sebagai suatu intuisi yang bagus terkait bilangan dan hubungan antar bilangan. *Number sense* berkembang secara berangsur-angsur sebagai suatu hasil dari eksplorasi bilangan-bilangan, kemampuan untuk memvisualisasikan bilangan ke dalam variasi yang berbeda, serta menghubungkannya tanpa terbatas pada algoritma tradisional.

Berdasarkan pendapat McIntosh dan Howden, maka dalam kajian ini *number sense* diartikan sebagai kepekaan siswa secara mendalam terhadap bilangan dan operasinya yang dapat ditunjukkan melalui kemampuan dalam mengolah dan menggunakan informasi yang sudah dimiliki sebelumnya serta dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah bilangan dengan lebih efektif, terlepas dari prosedur umum atau algoritma yang pernah diajarkan. Dalam pengertian yang lebih sederhana, *number sense* adalah kepekaan seseorang ketika berhadapan atau menjumpai bilangan, atau serangkaian bilangan. Wujud dari kepekaan adalah reaksi atau tanggapan siswa yang disertai pemecahan masalah.

Komponen-komponen *Number Sense*

Menilai kemampuan *number sense* seorang akan berkaitan langsung dengan tingkat fleksibilitas individu tersebut terhadap bilangan. Fleksibilitas dalam *number sense* dapat diamati ketika seseorang menyelesaikan masalah yang memuat empat komponen, yakni (1) menilai besaran bilangan (*magnitude number*), (2) mental komputasi (*mental*

computation), (3) estimasi/perkiraan (*estimation*), dan (4) menilai kewajaran suatu jawaban (*judging reasonableness of results*) (Pilmer, 2008).

Mental Komputasi

Mental komputasi adalah kemampuan seseorang dalam melakukan perhitungan numerik secara tepat tanpa bantuan perhitungan eksternal atau alat bantu hitung apapun, komputasi mental bisa saja dipahami sebagai sesuatu yang sangat berbeda dengan algoritma hitung yang telah diajarkan di sekolah (McIntosh, Reys & Reys, 1997). Pilmer (2008) memberikan dua contoh strategi yang diberikan oleh dua siswa yang berbeda ketika dihadapkan pada soal tentang penjumlahan bilangan.

$\begin{array}{r} 1 \\ 6.4 \\ \underline{1.9} + \\ 8.3 \end{array}$	$\begin{array}{l} 6.4 + 1.9 \\ 6.4 + 2 - 0.1 \\ 8.4 - 0.1 \\ 8.3 \end{array}$
siswa 1	siswa 2

Gambar 1. Hasil Pekerjaan Dua Orang Siswa Tentang Soal Penjumlahan Bilangan

komputasi mental bisa saja memuat algoritma, namun strategi alternatif memiliki potensi tersendiri dan harus didukung serta dikembangkan seperti hasil pekerjaan siswi 2 yang tertera pada contoh.

Markovits & Sowder (1994, p.14) mengategorikan kemampuan perhitungan mental seseorang kedalam empat jenis, yaitu:

- (1) Standar (*standard*) : siswa masih menggunakan standar algoritma perhitungan, sebagai contoh: untuk menyelesaikan $236 + 49$, salah satu siswi berkata, “285. Letakkan 236 diatas, lalu 49. $9 + 6$ adalah 15. Simpan 1. $3 + 4$ adalah 7, tambahkan keduanya, sehingga didapat 8.
- (2) Transisi (*transition*) : siswa masih terikat dengan algoritma standar, namun sudah memiliki kepekaan untuk lebih memperhatikan bilangan yang akan dihitung, serta mengurangi tahapan-tahapan tertentu dalam algoritma hitung, contoh: proses seorang siswi ketika menentukan hasil 72×5 yang mengatakan “5 dikali 2 adalah 10, 5 dikali 7 adalah 35, 350. Ditambah 10 berarti 360”. Proses siswi dalam menentukan hasil seperti demikian dapat diklasifikasikan sebagai jenis transisi.

- (3) Non-standar tanpa reformulasi (*Nonstandard with no reformulation*) : Menggunakan proses kiri-ke-kanan (*left-to-right*), sebagai contoh: seorang siswi yang menentukan hasil 24×25 dengan mengatakan “ 20×25 adalah 500, ditambah 100, sehingga 600”.
- (4) Non-standar dengan reformulasi (*Nonstandard with reformulation*) : Bilangan-bilangan yang ada dalam soal disusun ulang (*reformulated*) agar didapat proses menghitung yang lebih mudah, sebagai contoh: seorang siswi yang menentukan hasil dari $86 - 38$ mengubah soal kedalam bilangan berbeda namun masih memiliki hasil yang sama, yaitu $88 - 40$.

B. Metode Penelitian

Kajian ini bertujuan untuk mengeksplorasi dan mendeskripsikan kategori mental komputasi siswa ketika menyelesaikan masalah bilangan. Peneliti melibatkan diri dalam wawancara untuk memperoleh informasi yang mendalam tentang pemahaman siswa terhadap materi bilangan terutama mental komputasinya, sehingga pendekatan penelitian ini merupakan pendekatan penelitian kualitatif jenis deskriptif-eksploratif (Moleong, 2010). Penulis bertindak sebagai instrumen utama

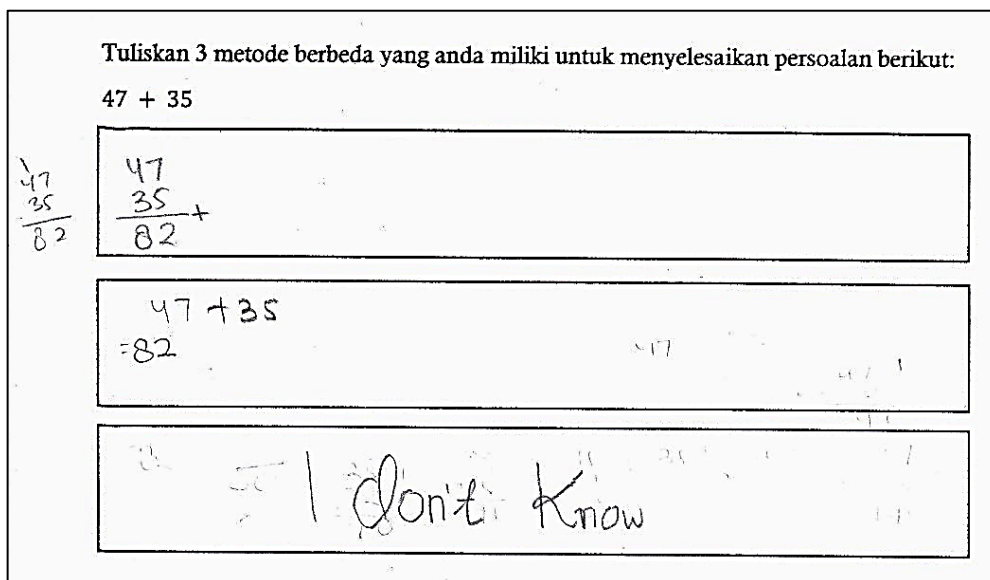
dalam penelitian. Instrumen penelitian dilengkapi dengan lembar kerja yang berisi soal tentang penjumlahan bilangan-bilangan. Berdasarkan lembar kerja tersebut, maka akan di eksplorasi kemampuan mental komputasi siswa pada materi bilangan. Kajian ini dilaksanakan di SMP AL-Izzah kota Batu, pada kelas VII.

Kajian diawali dengan pemberian masalah bilangan kepada siswi. Setelah siswi menyelesaikan permasalahan tersebut, selanjutnya hasil penyelesaian siswi di analisis. Berdasarkan penyelesaian tersebut dilakukan wawancara untuk mengetahui informasi terkait kemampuan siswi untuk menjawab serta kesulitan mereka dalam menyelesaikan masalah. Catatan, kata-kata, dan tindakan subjek merupakan sumber data dalam kajian ini. Sumber data diperoleh melalui tes dan wawancara. Pengumpulan data dilaksanakan melalui tes dan wawancara. Tes dilakukan sebagai acuan dalam wawancara, untuk mengetahui tingkatan mental komputasi siswi. Analisis data dalam penelitian ini dilakukan dengan langkah-langkah: (1) menelaah seluruh data yang tersedia dari berbagai sumber, yaitu

dari tes dan wawancara; (2) mentranskrip data; (3) mengadakan reduksi data dan membuat abstraksi; (4) menyusun dalam satuan-satuan yang selanjutnya dikategorisasikan dengan membuat kode; (5) mengadakan pemeriksaan keabsahan data, (6) analisis hal-hal yang menarik, dan (8) penafsiran data dan kesimpulan.

C. Hasil dan Pembahasan Penelitian

Markovits & Sowder (1994) mengkategorikan mental komputasi seseorang kedalam empat kategori, yaitu standar, transisi, Non-standar tanpa reformulasi, dan Non-standar dengan reformulasi. Hasil eksplorasi mental komputasi terhadap 52 siswi SMP Al-Izzah, ditemukan tiga kategori mental komputasi, yaitu: (1) Standar (*standard*), (2) Transisi (*transition*), dan (3) Non-standar dengan reformulasi (*Nonstandard with reformulation*). Ketiga kategori ini didapat melalui hasil jawaban siswi terhadap tes yang diberikan. Adapun contoh jawaban yang mewakili ketiga kategori tersebut adalah sebagai berikut:



Gambar 2. Hasil Jawaban Siswi

teknik menghitung yang ditunjukkan oleh siswi 1, sangat terikat pada algoritma tradisional yang telah diajarkan, sehingga keterbatasan dalam teknik menghitung muncul. Melalui wawancara, siswi 1 menyatakan hanya dua teknik yang dituliskannya yang dapat dia pahami. Jawaban seperti yang dituliskan oleh siswi 1 berdasarkan pengkategorian oleh Markovits & Sowder (1994) akan berada pada kategori standar. Hasil jawaban seperti yang diberikan oleh siswi 1 cukup banyak diberikan oleh siswi lainnya, yakni sebanyak 30 siswi. Selanjutnya beberapa jawaban siswi dicontohkan melalui gambar berikut:

Tuliskan 3 metode berbeda yang anda miliki untuk menyelesaikan persoalan berikut:

$47 + 35$

Handwritten student work for $47 + 35$. The student shows three methods:

- Standard column addition: $\begin{array}{r} 47 \\ 35 \\ \hline 82 \end{array}$
- Decomposition: $47 + 35 = \begin{array}{r} 40 + 7 \\ 30 + 5 \\ \hline 70 + 12 \\ \hline 82 \end{array}$
- Another decomposition: $40 + 30 = 70$ and $7 + 5 = 12$, then $70 + 12 = 82$.

Gambar 3. Hasil Jawaban Siswi 2

hasil pekerjaan siswi 2 menunjukkan kemampuan untuk melakukan dekomposisi bilangan agar memudahkan perhitungan, meski di lengkapi dengan algoritma tradisional, melalui siswi 2 menyatakan bahwa cara ketiga yang telah ditulis memiliki makna penting baginya. Jawaban seperti yang dituliskan oleh

siswi 2 berdasarkan pengkategorian oleh Markovits & Sowder (1994) akan berada pada kategori transisi. Berikutnya adalah contoh pekerjaan siswi 3 yang menggambarkan kemampuan mental komputasi pada kategori non-standar dengan reformulasi, yaitu:

① Tuliskan 3 metode berbeda yang anda miliki untuk menyelesaikan persoalan berikut:

$47 + 35$

Handwritten student work for $47 + 35$. The student shows three methods:

- Standard column addition: $\begin{array}{r} 47 \\ 35 \\ \hline 82 \end{array}$. Notes: "Satu susun", "47 = 40 + 7 (satu dipisah, disisakan bilangan puluhan, lalu ditambahkan keduanya)", "35 = 30 + 5", "70 + 12 = 82".
- Rounding up: $47 \sim 50 (+3)$, $35 \sim 40 (+5)$, $90 + 8 = 82$. Notes: "dikurangi dengan angka pembulatan", "(pembulatan ke angka yg lebih besar)", "knp? krn dibulatkan ke".
- Rounding down: $47 \sim 40 (-7)$, $35 \sim 30 (-5)$, $70 + 12 = 82$. Notes: "ditambah dg angka pembulatan", "(pembulatan ke angka yg lbh kecil)", "knp? krn dibulatkan".

Gambar 4. Hasil Jawaban Siswi 3

siswi 3 memperlihatkan kemampuannya untuk mengubah bilangan dengan menyusun ulang bilangan yang ada dalam masalah agar lebih mudah dijumlahkan. Seperti pada cara kedua yang ia berikan yakni mengubah 47 ke 50 dan 35 ke 40, yang kemudian hasil penjumlahannya akan di kurangkan dengan 8. Begitu juga

dengan cara ketiga yang mengubah 47 ke 40 dan 35 ke 30, yang kemudian hasil penjumlahannya akan ditambah dengan 12. Secara keseluruhan, mental komputasi 52 siswi SMP Al-Izzah di jelaskan melalui tabel berikut.

Tabel 2. Hasil Pengkategorian Mental Komputasi Siswi SMP Al-Izzah

Kategori	Jumlah Siswi
Standar	30
Transisi	20
Non-standar dengan reformulasi	12
Total	62

isi tabel di dapat dari hasil analisis jawaban siswi dan hasil wawancara. Siswi yang berada pada kategori non-standar dengan reformulasi menyatakan bahwa kemungkinan dekomposisi bilangan sangatlah banyak, hanya saja dipilih pembulatan ke (satuan puluhan/*base ten* terdekat) baik lebih besar maupun lebih kecil.

D. Simpulan

Number sense adalah prasyarat untuk semua perkembangan komputasi. *Number sense* muncul sebagai hasil dari belajar daripada melalui pengajaran langsung. Guru dapat mengembangkan *number sense* dengan menyediakan tugas-tugas matematika yang kaya dan membantu siswa untuk membuat hubungan dengan pengalaman pribadi mereka dan pembelajaran mereka sebelumnya. Oleh karena itu guru harus memiliki wawasan yang sangat luas dan mendalam tentang pengerjaan perhitungan bilangan, guru juga harus selalu memperdalam dan meningkatkan pengetahuannya tentang materi matematika yang diajarkan kepada siswanya, jangan sampai mengalami kesalahan dalam melaksanakan pembelajaran matematika. Apalagi dalam kondisi sekarang guru harus mampu membantu siswa untuk kritis dalam pembelajaran matematika.

Hasil yang didapat dari kajian mental komputasi ini menunjukkan bahwa mayoritas siswa masih ada berada di tingkatan standar, yang artinya siswa masih terikat dengan algoritma tulis yang telah diajarkan guru di kelas. Kajian ini dapat dikembangkan dengan meneliti penyebab siswa yang masih sering berada di tingkatan standar serta solusi yang tepat untuk meningkatkan kemampuan mental komputasi siswa, baik melalui kegiatan pembelajaran dan *worksheet* yang sesuai.

E. Daftar Pustaka

- Faulkner, V. N. (2009). *The Components of Number Sense An Instructional Model for Teachers*. TEACHING Exceptional Children, 41(5), pp. 24-30. USA.
- Hadi, Sutarto. (2015). *Number Sense: Berpikir Fleksibel Dan Intuisi Tentang Bilangan*. Math Didactic: Jurnal Pendidikan Matematika, 1 (1) , 1-7
- Hartnett, Judy. (2007). *Categorisation of Mental Computation Strategies to Support Teaching and to Encourage Classroom Dialogue*. In Watson, Jane and Beswick, Kim (Eds). Proceedings 30th annual conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia - Mathematics: Essential Research, Essential Practice, pages pp. 345-352, Hobart, Tasmania.
- Heirdsfield, A. M. (2003). "*Spontaneous*" *Mental Computation Strategies*. Conference paper: In Pateman, N. A. and Dougherty, B. and Zilloux, J., Eds. Proceedings of the International Group for Psychology of Mathematics Education conference, pages 55-62, Honolulu, USA.
- Heirdsfield, Ann & Lamb, Janeen. (2005). *Mental Computation: The Benefits of Informed Teacher Instruction*. Proceedings MERGA 28 - 2005 Building connections: Theory, research

- and practice 2, pages 419-426, Melbourne.
- Howden, H. (1989). *Teaching Number Sense Arithmetic Teacher*. 36(6), 6-11.
- Markovits, Z. & Sowder, J. T. (1994). *Developing number sense: An intervention study in grade 7*. *Journal for Research in Mathematics Education*, 22, 4-29
- Mcintosh, A., Reys, B. & Reys, R. (1992). *A proposed framework for examining basic number sense*. *For the learning of mathematics*, 12(3), 2-7.
- McIntosh, A., Reys, R. E. & Reys, B. J. (1997). *Number sense: Simple effective number sense experiences: Grades: 6-8*. New Jersey, Dale Seymour
- Mohamed, Mohini & Johnny, Jacinta (2010). *Investigating Number Sense Among Student*. *International Conference on Mathematics Education Research 8* (2010), 317-324
- Moleong, L. J. (2000). *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Pilmer, C. D. (2008). *Number Sense*. Nova Scotia School for Adult Learning. Canada.
- Resnick, J. B. (1989). *Defining, Assessing, and Teaching Number Sense*. In B. P. Schappelle & J. T.
- Sengul, Sare & Gulbagci, Hande. (2012). *An investigation of 5th grade Turkish students' performance in number sense on the topic of decimal numbers*. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 46 (2012), 2289 – 2293
- Sousa, D.A. (2008). *How the brain learns mathematics*. Thousand Oaks, CA: Corwin Press. Sowder (Eds). *Establishing foundations for research on number sense and related topics: Report of a conference* (pp. 35-39). San Diego: San Diego State University Center for Research in Mathematics and Science Education.
- Yang, D.C, Li, M. N. & Lin C.I. (2007). *A study of the performances of 5th graders in number sense and its relationship to achievement in mathematics*. *International Journal of Science and Mathematics Education*. National Science Council: Taiwan.