

BERFIKIR MATEMATIS RIGOR LEVEL 1 SISWA KELAS V SEKOLAH DASAR NEGERI DALAM KOMPETENSI DASAR MENGIDENTIFIKASI SIFAT-SIFAT BANGUN DATAR

Istikhomah

Program Studi Pendidikan Matematika

Abstrak

Berfikir matematis rigor level 1 (berfikir kualitatif) adalah suatu aktivitas berfikir matematis yang melibatkan penggunaan beberapa fungsi kognitif dimana dalam penggunaannya berfikir matematis kualitatif mempunyai 6 fungsi kognitif yaitu pelabelan (*labeling*), visualisasi (*visualizing*), perbandingan (*comparing*), pencarian secara sistematis untuk mengumpulkan dan melengkapi informasi (*searching systematically to gather clear and complete information*), penggunaan lebih dari satu sumber informasi (*using more than one source of information*), penyandian (*encoding*), dan pemecahan kode (*decoding*). Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi kemampuan berfikir matematis rigor level 1 siswa dalam kompetensi dasar mengidentifikasi sifat-sifat bangun datar. Pengumpulan data menggunakan tes wawancara dengan *purposive sampling* dan *snowball sampling*. Subjek penelitian 15 siswa kelas V Sekolah Dasar Negeri di kecamatan Purworejo yang kemampuan matematikanya lebih dari atau sama dengan 85. Jenis penelitian ini adalah penelitian kualitatif. Analisis data dilakukan dengan: reduksi data, penyajian data dan pembahasan. Penelitian menunjukkan subjek belum menggunakan fungsi kognitif 3 yakni perbandingan dan fungsi kognitif 6 yakni penyandian sehingga subjek belum mampu berfikir matematis rigor level 1.

Kata Kunci: Berfikir matematis rigor level 1 (berpikir kualitatif), fungsi kognitif, kemampuan matematika

PENDAHULUAN

Pada hakikatnya manusia dianugerahi dan dikaruniai berbagai potensi terutama kemampuan berfikir. Manusia juga memiliki potensi untuk berfikir matematis. Dalam rangka meningkatkan kualitas sumber daya manusia melalui pendidikan khususnya pendidikan matematika, pengembangan kemampuan berfikir matematis sangat berperan. Dalam belajar dan menyelesaikan soal matematika, perlu adanya ketepatan, sedangkan prasyarat untuk menjadi tepat dan logis adalah rigor. Cara berfikir yang kaku membuat pikiran siswa mengalami kesulitan dalam membiasakan diri melakukan aktivitas-aktivitas belajar.

Dalam proses pemecahan masalah, mungkin dilakukan siswa secara fisik, seperti mengamati penampilan objek yang berupa wujud atau karakteristik dari objek

tersebut. Tetapi, siswa dituntut untuk menanggapi secara mental melalui kemampuan berfikir, khususnya mengenai konsep, kaidah atau prinsip atas objek masalah dan pemecahannya. Ini berarti aktivitas dalam belajar tidak hanya menyangkut masalah fisik semata, tetapi yang lebih penting adalah keterlibatannya secara mental yaitu aspek kognitif.

James Kinard (2007: 3) mendefinisikan fungsi kognitif sebagai sebuah proses mental yang memiliki makna khusus. Pada saat siswa berfikir memecahkan suatu masalah maka siswa tersebut sedang menggunakan fungsi kognitifnya. Ketika berfikir menyelesaikan soal-soal atau masalah yang berkaitan dengan matematika maka siswa tersebut sedang melakukan aktifitas berfikir matematis. Utari Sumarmo (2010: 3) mendefinisikan berfikir matematis sebagai cara berfikir berkenaan dengan proses matematika atau cara berfikir dalam menyelesaikan tugas matematika baik yang sederhana maupun yang kompleks. Belajar dan menyelesaikan soal matematika memerlukan ketepatan. Sedangkan prasyarat untuk tepat dan logis adalah rigor.

James Kinard (2007: 3) mengungkapkan bahwa berfikir matematis mensintesis dan memanfaatkan proses kognitif yang meningkatkan level abstraksi lebih tinggi. Oleh karenanya ia haruslah rigor. Berkaitan dengan keharusan adanya rigor dalam mensintesis dan memanfaatkan proses kognitif untuk meningkatkan level fungsi abstraksi maka diperlukan adanya berfikir matematis rigor. Berfikir matematis rigor dicirikan dengan adanya tiga level fungsi kognitif diantaranya fungsi kognitif untuk berfikir kualitatif, fungsi kognitif untuk berfikir kuantitatif, dan fungsi kognitif untuk berfikir relasional abstrak. Ketiga level fungsi kognitif itu secara bersama-sama mendefinisikan proses mental dari keterampilan kognitif umum ke fungsi kognitif matematis khusus tingkat lebih tinggi. Menurut James Kinard (2007: 4) ketiga level fungsi kognitif tersebut dipaparkan pada tabel berikut.

Tabel 1
Tiga Level Fungsi Kognitif Berfikir Matematis Rigor

Level Fungsi Kognitif	Fungsi Kognitif	Keterangan
Level 1: Berpikir kualitatif	Pelabelan (<i>Labeling</i>)	Memberi suatu nama bangun berdasarkan atribut kritisnya (misalnya simbol sejajar, sama panjang, siku-siku)

	Visualisasi (<i>Visualizing</i>)	Menkonstruksi gambar(bangun) dalam pikiran atau menghasilkan konstruk yang terinternalisasi dari sebuah objek yang namanya diberikan.
	Pembandingan (<i>Comparing</i>)	Mencari persamaan dan perbedaan (dalam hal ciri atau atribut kritisnya) antara dua atau lebih objek.
	Pencarian secara Sistematis untuk mengumpulkan dan melengkapi informasi (<i>Searching systematically to gather clear and complete information</i>)	Memperhatikan (misal gambar) dengan seksama, terorganisir, dan penuh rencana untuk mengumpulkan dan melengkapi informasi.
	Penggunaan lebih dari satu sumber informasi (<i>Using more than one source of information</i>)	bekerja secara mental dengan lebih dari satu konsep pada saat yang sama (warna, ukuran, bentuk atau situasi dari berbagai sudut pandang)
	Penyandian (<i>Encoding</i>)	Memaknai (objek) ke dalam kode/symbol
	Pemecahan kode (<i>Decoding</i>)	Mengartikan suatu kode/symbol suatu objek
	Pengawetan ketetapan (<i>Conserving constancy</i>)	Mengidentifikasi apa yang tetap sama dalam hal atribut, konsep atau hubungan sementara beberapa lainnya berubah.
Level 2 : Berfikir kuantitatif dengan ketelitian	Pengukuran ruang dan hubungan spasial (<i>Quantifying space and spatial relationships</i>)	Menggunakan referensi internal/ eksternal sebagai panduan untuk mengatur, Menganalisis hubungan spasial berdasarkan hubungan keseluruhan ke sebagian.
	Penganalisisan (<i>Analyzing</i>)	Memecahkan keseluruhan atau menguraikan kuantitas ke dalam atribut kritis atau susunannya.
	Pengintegrasian (<i>Integrating</i>)	Membangun keseluruhan dengan menggabungkan bagian-bagian atau atribut kritisnya
	Penggeneralisasian (<i>Generalizing</i>)	mengamati dan menggambarkan sifat suatu objek tanpa merujuk ke rincian khusus ataupun atribut kritisnya
	Ketelitian (<i>Being precise</i>)	menyimpulkan/memutuskan dengan fokus dan tepat
	Pengaktifan pengetahuan matematika sebelumnya (<i>Activating prior mathematical related knowledge</i>)	Menghimpun pengetahuan sebelumnya Untuk menghubungkan dan menyesuaikan aspek yang sedang dipikirkan dengan aspek pengalaman sebelumnya.
Level 3 : Berfikir relasional abstrak		

	Penyediaan bukti matematika logis (<i>Providing mathematical logical evidence</i>)	Memberikan rincian pendukung, petunjuk, dan bukti yang masuk akal untuk membuktikan kebenaran suatu pernyataan.
	Pengartikulasian (pelafalan) kejadian matematika logis (<i>Articulating mathematical logical evidence</i>)	Membangun dugaan, pertanyaan, pencarian jawaban, dan mengkomunikasikan penjelasan yang sesuai dengan aturan matematika.
	Pendefinisian masalah (<i>defining the problem</i>)	Mencermati masalah dengan menganalisis dan melihat hubungan untuk mengetahui secara tepat apa yang harus dilakukan secara matematis
	Berfikir hipotesis (<i>Hypothetical thinking</i>)	Membentuk proposisi matematika atau dugaan dan mencari bukti matematis untuk mendukung atau menyangkal proposisi atau dugaannya tersebut.
	Berfikir inferensial (<i>Inferential thinking</i>)	Mengembangkan generalisasi dan bukti yang valid berdasarkan sejumlah kejadian matematika.
	Pemroyeksian dan restrukturisasi hubungan (<i>Projecting and restructuring relationships</i>)	Membuat hubungan antara objek atau kejadian yang tampak dan membangun kembali keberadaan hubungan antara objek atau kejadian untuk memecahkan masalah baru.
	Pembentukan hubungan kuantitatif proporsional (<i>forming proportional quantitative relationships</i>)	Menetapkan hubungan kuantitatif yang menghubungkan konsep A dan konsep B dengan menentukan beberapa banyaknya Konsep A dan hubungannya dengan konsep B.
	Berfikir induktif matematis (<i>mathematical inductive thinking</i>)	Mengambil aspek dari berbagai rincian matematis yang diberikan untuk membentuk pola, mengkategorikan ke dalam hubungan atribut umum dan mengatur hasilnya untuk membentuk aturan matematika umum, prinsip, panduan
	Berfikir deduktif matematis	Menerapkan aturan umum atau rumus
	(<i>mathematical deductive thinking</i>)	Untuk situasi khusus.
	Berfikir relasional matematis (<i>mathematical relational thinking</i>)	Mempertimbangkan proposisi matematika yang menyajikan hubungan antara dua objek matematika, A dan B, dengan proposisi matematika kedua yang menyajikan hubungan antara konsep A dan C dan kemudian menyimpulkan hubungan antara B dan C.

	Penjabaran aktivitas matematika melalui kategori kognitif	Merefleksikan dan menganalisis aktivitas matematika.
--	---	--

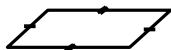
Menurut tabel fungsi kognitif untuk berfikir matematis rigor tersebut, berfikir matematis rigor level 1 (berfikir kualitatif) dalam penelitian ini yaitu suatu aktivitas berfikir matematis yang melibatkan penggunaan beberapa fungsi kognitif dimana dalam penggunaannya berfikir matematis rigor level 1 mempunyai enam fungsi kognitif yaitu pelabelan, visualisasi, perbandingan, pencarian secara sistematis untuk mengumpulkan dan melengkapi informasi, penggunaan lebih dari satu sumber informasi, penyandian dan pemecahan kode.

METODE PENELITIAN

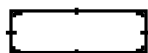
Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif. Ada 15 subjek yaitu 15 siswa kelas V Sekolah Dasar Negeri di kecamatan Purworejo memiliki kemampuan matematika lebih dari atau sama dengan 85. Pengumpulan data menggunakan metode wawancara yang dilakukan dengan rekaman video menggunakan alat perekam "*camera digital*". Teknik sampling menggunakan *purposive sampling* dan *snowball sampling*. Verifikasi data dilakukan dengan cara *expert opinion* dan analisis data dilakukan dengan langkah-langkah reduksi data, penyajian data dan pembahasan.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Berikut contoh petikan wawancara instrumen nomor 4. **Instrumen nomor 4**
Perhatikan kedua gambar bangun berikut ini!



Gb. 7



Gb. 8

Berdasarkan ciri yang dimiliki oleh kedua gambar bangun di atas,

- Menurut pendapat Kamu, disebut apakah bangun datar yang ada di gambar 7 dan gambar 8?
- Mengapa Kamu menyebut bangun datar gambar 7 dan gambar 8 dengan nama tersebut?
- Sebutkan persamaan dan perbedaan dari kedua bangun tersebut?

- d) Apa definisi dari bangun gambar 7?
- e) Bagaimana panjang sisi-sisi dari kedua bangun tersebut?
- f) Apa arti symbol //, /, dan $\perp$ yang terdapat pada gambar?

Petikan Wawancara

- P : "Tadi ini disebut dengan?" (sambil menunjuk gambar 7)
- S11: "Jajar genjang"
- P : "Kalau gambar 8?"
- S11: "Persegi panjang"
- P : "Kenapa disebut dengan persegi panjang?"
- S11: "Karena memiliki sisi-sisi yang berhadapan sama panjang berbeda dengan jajar genjang"
- P : "Kemudian persamaan dari bangun gambar 7 dan bangun gambar 8 apa?"
- S11: "Sisi yang berhadapan sama- sama panjang"
- P : "Perbedaannya?"
- S11: "Perbedaannya, gambar 7 sudutnya besarnya yang berhadapan yang sama, bangun gambar 8 semua sudutnya sama besar"
- P : "Ini tadi disebut dengan?"
- S11: "Jajar genjang"
- P : "Jajar genjang, jajar genjang itu bangun yang bagaimana?"
- S11: "Memiliki sudut yang...sudut yang berhadapan sama besar, tetapi sisi-sisinya juga yang Berhadapan sama panjang"
- P : "He'em, bagaimana panjang sisi dari bangun gambar 7 dan bangun gambar 8?" (sambil menunjuk gambar 7 dan gambar 8)
- S11: "Gambar 7 sisi yang berhadapan sama panjang, sedangkan gambar 8 juga sisi yang berhadapan juga sama panjang"
- P : "Ini arti simbol apa?" (sambil menunjuk simbol siku- siku pada sudut gambar 8)
- S11: "Sudut siku-siku"
- P : "Besarnya berapa?"
- S11: "90°"

Berdasarkan petikan wawancara tersebut diperoleh kesimpulan pada masing-masing fungsi kognitif yaitu:

1. Subjek mampu memberi nama bangun-bangun yang tersaji pada instrumen berdasarkan ciri-ciri yang teramati dari gambar yaitu bangun jajar genjang dan persegi panjang.
2. Subjek mengkonstruksi gambar bangun-bangun datar tersebut berdasarkan ukuran yang dimiliki oleh gambar yaitu panjang sisi.
3. Subjek mencari persamaan dan perbedaan dari bangun jajar genjang dan persegi

panjang, persamaannya yaitu sisi yang berhadapan sama panjang, perbedaannya yaitu jajar genjang sudut yang berhadapan sama besar sedangkan persegi panjang semua sudutnya sama besar.

4. Subjek mengamati gambar jajar genjang untuk mengumpulkan dan melengkapi informasi yang diperlukan dalam mendefinisikan bangun jajar genjang yaitu bangun yang memiliki sudut berhadapan sama besar dan sisi yang berhadapan sama panjang.
5. Subjek tidak menggunakan lebih dari satu sumber informasi dalam mencari persamaan antara bangun yang tersaji pada instrumen yaitu hanya konsep sisi saja.
6. Subjek mencantumkan simbol $\parallel$, $\angle$ dan $\perp$ untuk menyandikan sisi yang sama panjang dan sudut siku-siku dalam menjawab pertanyaan.
7. Subjek mampu mengartikan simbol $\parallel$, $\angle$ dan $\perp$ yang tercantum pada gambar yang tersaji pada instrumen.

Berdasarkan petikan wawancara, subjek belum mampu menggunakan fungsi kognitif 5 yaitu penggunaan lebih dari satu sumber informasi. Subjek sudah mampu menggunakan empat fungsi kognitif yaitu pelabelan, visualisasi, pencarian secara sistematis untuk mengumpulkan dan melengkapi informasi, penggunaan lebih dari satu sumber informasi dan pemecahan kode. Fungsi kognitif yang belum digunakan subjek yaitu perbandingan dan penyandian.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan penelitian ini adalah subjek belum menggunakan fungsi kognitif 3 yakni perbandingan dan fungsi kognitif 6 yakni penyandian sehingga subjek belum mampu berfikir matematis rigor level 1. Disarankan dalam kegiatan belajar mengajar matematika guru mendesain suatu pembelajaran matematika yang melibatkan berfikir matematis rigor level 1; untuk peneliti selanjutnya disarankan meneliti ketiga level berfikir matematis rigor dan memilih materi lain dalam pelajaran matematika.

DAFTAR PUSTAKA

Kinard, J.T. 2007. Method and Apparatus for Creating Rigorous Mathematical Thinking. Makalah diunduh pada 20 Januari 2012 dari <http://www.freepatentsonline.com>