

Proses Kognisi Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Topik Pecahan Ditinjau Dari Kemampuan Matematika Dan Gender

Kristoforus Djawa Djong

Program Studi Pendidikan Matematika Unwira Kupang

Email : djongdeflores@gmail.com

Abstrak

Proses kognisi siswa menjadi hal penting dalam melaksanakan langkah-langkah penyelesaian soal yang dibuat siswa. Kemampuan siswa mempengaruhi proses kognisinya dalam menyelesaikan soal cerita. Sedangkan perbedaan gender secara umum tidak nampak pengaruhnya dalam proses kognisi siswa. Soal cerita topik pecahan dapat digunakan untuk menggali proses kognisi karena dalam penyelesaiannya dapat menggunakan cara visual yang tidak umum yang berbeda dengan apa yang biasa diajarkan oleh guru. Namun hal ini membutuhkan kemampuan individu yang baik untuk memahaminya. Hal ini dapat diketahui dengan melakukan wawancara yang mendalam kepada siswa

Kata kunci : Kognisi siswa, pecahan, Kemampuan Matematika, Gender

A. Pendahuluan

Menurut Soedjadi (1999) matematika adalah salah satu ilmu dasar, baik aspek terapannya maupun aspek penalarannya mempunyai peranan yang penting dalam upaya penguasaan ilmu dan teknologi. Karena itu matematika perlu diajarkan di setiap jenjang pendidikan. Namun pada kenyataannya banyak siswa menganggap bahwa matematika merupakan pelajaran yang sulit bahkan menakutkan. Salah satu penyebab terjadinya hal tersebut dikarenakan banyak siswa yang tidak menguasai konsep matematika dengan baik. Hal ini dikarenakan masih banyak pembelajaran yang berpusat pada guru, sedangkan siswa dianggap sebagai obyek pembelajaran. Guru dalam mengajar semata-mata hanya menyampaikan materi pelajaran atau hanya mentransfer pengetahuan kepada siswa, akibatnya pengetahuan siswa hanya terpaku pada apa yang ada di buku atau catatannya. Siswa dibuat pasif dan hanya menghafal rumus-rumus ataupun langkah pengerjaan soal tanpa memahami konsep. Model belajar hafalan pada matematika ini banyak dipraktekkan dalam proses pembelajaran di sekolah, akibatnya siswa tidak berani mengungkapkan pendapatnya sehingga siswa sering merasa kesulitan dalam memecahkan soal yang berbeda dengan apa yang ada dalam catatan mereka.

Matematika yang berupa angka-angka, gambar dan simbol harus diajarkan dengan cara yang variatif sehingga siswa tidak merasa bosan. Namun dalam kenyataannya dalam pembelajaran

matematika di Indonesia dewasa ini, masalah yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari hanya digunakan untuk pengaplikasian konsep dan kurang digunakan sebagai sumber inspirasi penemuan atau pembentukan konsep. Akibatnya matematika yang dipelajari di kelas dengan di luar kelas (dalam kehidupan sehari-hari) seolah-olah terpisah, sehingga siswa kurang memahami konsep (Suharta, 2000). Padahal menurut Van den Heuvel-Panhuizen (Suharta, 2004) bila anak belajar terpisah dari pengalaman mereka sehari-hari, maka anak akan cepat lupa dan tidak dapat mengaplikasikan matematika

Salah satu materi dalam matematika yang ada hubungannya dengan kehidupan sehari-hari adalah pecahan. Dalam mempelajari pecahan akan terkait dengan materi materi yang mendasarinya antara lain bilangan bulat dan operasinya.

B. Proses Kognisi

Corr (2010) berasumsi bahwa apa yang umumnya dimaksud dengan "kognisi" adalah kemampuan untuk mengetahui dan memiliki pengetahuan. Sedang menurut Neiser (Solso, 2008) ".,, istilah kognisi mengacu pada seluruh proses dimana input sensorik diubah, dikurangi, dimaknai, disimpan, diambil kembali dan digunakan.,,". Jones (2006:17) mendefinisikan proses kognisi sebagai proses mental individu yang dipahami sebagai pemrosesan informasi.

Pemrosesan informasi melibatkan menerima informasi, dan mengorganisasikannya dengan apa yang sudah diketahui sebelumnya, menyimpan

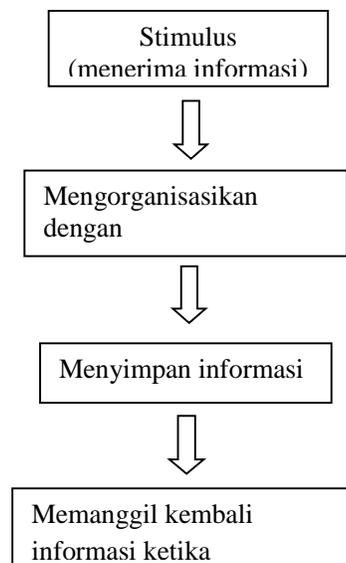
informasi dan memanggil informasi tersebut ketika dibutuhkan.

Jadi proses kognisi menggabungkan informasi yang baru diterima dengan informasi yang telah disimpan dalam memori jangka panjang. Informasi baru yang didapat siswa merupakan transformasi pengetahuan. Informasi baru ini harus dapat diasimilasikan pada konsep-konsep yang relevan dan telah dimiliki dalam struktur kognitif siswa sehingga pengetahuan yang dimiliki siswa akan tumbuh dan memungkinkan mengadakan modifikasi terhadap konsep yang telah dimiliki sebelumnya. Hal ini dapat membuat pengetahuan yang dimiliki siswa akan berkembang dan akan bertahan lama jika struktur kognitif yang dimiliki siswa stabil, jelas dan teratur sehingga informasi baru dapat diterima dan dapat dikaitkan dengan konsep yang telah dimiliki sebelumnya hingga pada akhirnya membentuk konsep atau pengetahuan baru.

Otak adalah pusat dari seluruh proses ini, karena otak mengolah dan memaknai informasi yang diterima dari sistem saraf perifer. Sistem saraf

perifer dan otak secara umum disesain untuk mempersepsi dan memikirkan, menerima suatu informasi dan memahaminya. Menurut Pinker (dalam Solso, 2008) “pikiran adalah sebuah sistem yang tersusun dari organ-organ komputasional yang didesain,,, untuk memecahkan berbagai permasalahan.....”. Konsep “otak komputasional ini didasarkan pada ide bahwa pikiran adalah apapun yang dilakukan otak- yakni pemrosesan informasi. Ketika kita melaksanakan “proses kognisi”-seperti memikirkan cara menyelesaikan soal cerita – kita sedang melakukan suatu jenis komputasi,

Adapun proses kognisi siswa dapat digambarkan dalam skema berikut :



Gambar 1. Skema proses kognisi siswa

C. Soal Cerita Topik Pecahan

Pecahan merupakan salah satu materi matematika yang mulai diajarkan di kelas tiga sekolah dasar. Walaupun demikian pecahan selalu menjadi tantangan yang cukup berat bagi siswa, bahkan hingga di sekolah menengah. Hasil tes dari *National Assessment of Educational Progress (NAEP)* di Amerika Serikat secara konsisten telah menunjukkan bahwa para siswa memiliki pemahaman yang sangat lemah terhadap konsep pecahan (Sowder dan Wearne; Wearne dan Kouba dalam Van de Walle dkk ; 2010).

Di dalam NAEP keempat, sekitar 80% siswa kelas tujuh dapat mengubah bilangan campuran menjadi pecahan tak sejati (*improper fractions*), tetapi hanya sedikit diantaranya yang tahu bahwa $5\frac{1}{4}$ sama dengan $5 + \frac{1}{4}$ (Kouba dalam Van de Walle dkk ; 2010). Hasil ini mengindikasikan bahwa banyak anak menggunakan simbol pecahan tanpa pemahaman.

Bennet dkk (2012: 283) mengilustrasikan tiga konsep pecahan yakni : konsep bagian dari keseluruhan, konsep pembagian dan konsep rasio. Menurut Cramer & Henry (Van De Walle, 2010), terdapat bukti substansial yang menunjukkan bahwa penggunaan berbagai model pecahan tersebut sangat penting untuk membantu siswa memahami konsep pecahan. Hal ini dapat membantu siswa memahami konsep pecahan yang disajikan secara simbolik

Soal cerita merupakan soal yang membutuhkan ketelitian dan kemampuan penalaran dalam penyelesaiannya. Untuk sampai pada hasil yang diinginkan, dalam penyelesaian soal cerita siswa memerlukan kemampuan-kemampuan tertentu. Kemampuan tersebut terlihat pada “pemahaman soal” yakni kemampuan memahami apa yang diketahui dari soal, apa yang ditanyakan dalam soal, apa saja informasi yang diperlukan, dan bagaimana akan menyelesaikan soal.

Menurut Soedjadi (1992) langkah-langkah dalam menyelesaikan soal cerita adalah membaca soal cerita dengan cermat untuk menangkap makna tiap kalimat; memisahkan dan mengungkapkan apa yang diketahui, apa yang ditanyakan dan pengerjaan hitung apa yang diperlukan dalam soal; membuat model matematika dari soal; menyelesaikan model menurut aturan matematika sehingga mendapat jawaban dari soal tersebut; mengembalikan jawaban model ke jawaban soal asal.

D. Kemampuan Matematika Dan Gender

Dalam memecahkan masalah setiap individu mempunyai karakteristik tertentu. Perbedaan ini antara lain dipengaruhi faktor kemampuan dan bakat. Faktor kemampuan menerima, mengolah informasi yang diterima dan kemampuan menghubungkannya dengan informasi yang sudah ada dalam memori dapat

mempengaruhi proses kognisi individu. Selain kemampuan individu, faktor perbedaan gender juga dimungkinkan mempengaruhi proses kognisi seseorang dalam memecahkan masalah matematika. Benbov dan Stanley (dalam Orton, 1992) menyatakan bahwa perbedaan jenis kelamin terhadap hasil belajar matematika itu diakibatkan dari kemampuan matematika laki-laki yang memang lebih unggul, yang pada gilirannya berkaitan dengan lebih besarnya kemampuan laki-laki dalam tugas-tugas spatial, sehingga dalam topik-topik matematika tertentu anak laki-laki dapat memperoleh skor yang lebih tinggi dibandingkan dengan skor anak perempuan seperti pada topik pecahan, geometri dan masalah ukur ruang, sedangkan anak perempuan lebih baik pada kemampuan verbal. Menurut Russet (Orton : 1992), organisasi intra sekolah di Amerika Serikat tidak selalu mengizinkan perempuan untuk bergabung dalam kajian matematika.

Selain itu banyak buku teks yang secara tidak langsung memuat citra laki-laki terhadap matematika yaitu memuat anak laki-laki dalam teks dan latihan soalnya. Penulis buku matematika banyak yang laki-laki dan hal tersebut juga telah menempatkan matematika dalam konteks yang lebih menarik bagi laki-laki dibandingkan perempuan.

Third International Mathematics and Science Study (TIMSS) memberikan kesempatan untuk melihat perbedaan gender di tingkat sekolah dasar dan sekolah menengah. Secara keseluruhan ada perbedaan dalam kinerja yang jelas masih mendukung anak laki-laki di tingkat sekolah menengah. Namun pada tingkat sekolah dasar (umur 9 tahun) di beberapa negara menunjukkan tidak ada perbedaan gender yang signifikan dalam kinerja (Mullis dkk dalam Marj Horne 2003). Demikian juga menurut Lokan, Ford dan Greenwood (dalam Marj Horne, 2003) di Australia dan Selandia Baru

tidak ditemukan perbedaan gender yang signifikan di sekolah dasar (usia 9 tahun) dan disekolah menengah (usia 13 tahun). Namun menurut Jensen (2008) ada perbedaan fisik antara otak laki-laki dan perempuan, sehingga dapat menyebabkan perbedaan dalam proses kognisi antara laki-laki dan perempuan. Halpern (2000) menemukan bahwa di bawah usia 15 tahun, anak perempuan cenderung melakukan lebih baik daripada anak laki-laki pada tes yang membutuhkan keterampilan komputasi. Sedangkan pada tes yang mengukur konsep matematika atau pemecahan masalah tidak ditemukan perbedaan (Lewis & Hoover, 1987). Namun Wigfield et al. (1997) mengatakan bahwa kemampuan matematika anak laki-laki cenderung lebih tinggi dari kemampuan matematika anak perempuan pada semua tingkatan.

E. Proses Kognisi Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Topik Pecahan

Seperti yang dikemukakan di depan, proses kognisi menggabungkan informasi yang baru diterima dengan informasi yang telah disimpan dalam memori jangka panjang. Untuk mengetahui proses kognisi yang terjadi, tidak cukup hanya dilihat dari aktivitas fisik yang tampak. Menurut Marpaung (1987) proses kognitif adalah proses di

Alternatif penyelesaian 1 :

Misalkan banyaknya wanita dalam komunitas tersebut = x dan banyaknya pria dalam komunitas tersebut = y . Total banyaknya anggota komunitas = $x + y$
 Karena tidak ada anggota komunitas yang menikah dengan orang di luar komunitas

dalam pikiran seseorang yang tidak dapat diamati secara langsung, tetapi dapat diteliti melalui model-model dengan menggunakan kemampuan interpretasi seseorang terhadap data yang dikumpulkan dengan cara-cara atau metode tertentu, dari saat menerima data, kemudian mengolah, lalu menyimpan dalam bentuk informasi dalam ingatan dan memanggilnya kembali dari ingatan saat dibutuhkan dalam rangka pengelolaan selanjutnya. Karena itu untuk mengetahui proses kognisi siswa, kita perlu menggali lebih dalam dengan wawancara mengapa siswa melakukan aktivitas fisik yang nampak. Dalam menyelesaikan masalah, siswa dapat merepresentasikan dalam bentuk visual ataupun dalam bentuk simbolik

Berikut disajikan beberapa soal cerita topik pecahan yang dapat diselesaikan dengan simbolik atau cara visual.

Contoh 1.

Dalam suatu komunitas (monogami) tertentu yang beranggotakan pria dan wanita dewasa, duapertiga dari wanitanya menikah dan setengah dari prianya menikah. Tidak ada anggota komunitas yang menikah dengan orang di luar komunitas. Berapa bagian anggota komunitas tersebut yang belum menikah.

$$\text{maka } \frac{2}{3}x = \frac{1}{2}y. \quad \text{Berarti } \frac{4}{3}x = y.$$

$$\text{Akibatnya } x + y = x + \frac{4}{3}x = \frac{7}{3}x$$

Banyaknya anggota yang belum menikah

$$\frac{1}{3}x + \frac{1}{2}y = \frac{1}{3}x + \frac{2}{3}x = x$$

Jadi ada $\frac{x}{7} = \frac{3}{7}$ bagian anggota

komunitas tersebut yang belum menikah.

Alternatif penyelesaian 2



Daerah yang diarsir pada ruas kiri menunjukkan banyaknya wanita yang menikah, sedangkan daerah yang diarsir pada ruas kanan menunjukkan banyaknya pria yang sudah menikah. Akibatnya secara keseluruhan



anggota komunitas yang belum menikah

Contoh 2

Dua-pertiga dari siswa kelas VII A adalah anak laki-laki. Untuk membuat jumlah anak laki-laki dan perempuan sama, 4 anak laki-laki pergi ke kelas VII B, dan 4 anak perempuan kelas VII B pindah ke kelas VII A. Sekarang setengah dari murid-murid kelas VII A adalah laki-laki.

Berapa banyak murid laki-laki yang berada di kelas VII A sekarang ?

Alternatif penyelesaian 1

Misalkan mula-mula banyaknya siswa di kelas VIIA = x

Banyaknya murid laki-laki = $\frac{2}{3}x$ dan

banyaknya murid perempuan = $\frac{1}{3}x$

$$\frac{2}{3}x - 4 = \frac{1}{3}x + 4$$

$$\frac{2}{3}x - \frac{1}{3}x = 4 + 4$$

$$\frac{1}{3}x = 8$$

$$x = 24$$

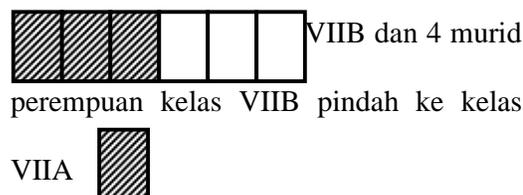
Banyaknya murid laki-laki yang berada di kelas VIIA sekarang = $\frac{1}{2}x = 12$ orang

Alternatif penyelesaian 2



Daerah yang diarsir di atas menunjukkan banyaknya murid laki-laki (mula-mula) di kelas VIIA

Sedangkan daerah yang diarsir dibawah ini menunjukkan banyaknya murid laki-laki di kelas VIIA setelah 4 murid laki-



Maka $4 + 8 = 12$ laki-laki.

Jadi banyaknya murid laki-laki di kelas VIIA sekarang adalah 12 orang

F. Penutup

Soal cerita topik pecahan dapat digunakan dalam menggali proses kognisi siswa. Proses kognisi siswa dapat diketahui dengan melakukan pengamatan dan wawancara secara mendalam kepada siswa. Pada penyelesaian soal cerita ini siswa dapat menggunakan cara simbolik atau dengan menyelesaikannya secara visual. Untuk dapat menyelesaikan soal cerita terutama dengan cara simbolik dibutuhkan kemampuan dan pemahaman terhadap konsep-konsep yang terkait dan seringnya mengerjakan latihan-latihan soal.

G. Daftar Pustaka

Soedjadi, 1999. *Kiat Pendidikan Matematika di Indonesia*. Jakarta:DIKTI

Suharta, I Gusti Putu. 2000. *Implementasi Strategi pengajuan masalah dan contoh lawan untuk memperbaiki kesalahan konsepsi bilangan konsepsi bilangan*. Jurnal Aneka Widya

Solso, Robert L. Maclin, Otto H. Maclin, M Kimberly. 2008. *Psikologi Kognitif*, Jakarta : Erlangga

Jones, V.O, 2006. *Cognitive Processes During Problem Solving of Middle School Student With Different Levels of Mathematics Anxiety and Selfesteem* : Case Studies

[.etd.lib.fsn.edu/theses/available/etd-07072007-19573/unrestricted/voy-dissertation.pdf](http://etd.lib.fsn.edu/theses/available/etd-07072007-19573/unrestricted/voy-dissertation.pdf)

Van de Walle, John A. Karp, Karen S. Williams, Jennifer M Bay. 2010. *Elementary and middle school mathematics: teaching developmentally. 7th ed*. Boston : Allyn & Bacon

Soedjadi 1992. *Pokok-pokok pikiran Tentang Orientasi Masa Depan Sekolah Indonesia*, Media Pendidikan Matematika No 2 Th 1 Surabaya: IKIP Surabaya

Bennet Jr, Albert . Burton, Laurie J and Nelson, L Ted, 2012. *Mathematics for Elementary Teachers : A Conceptual Approach*, 9th ed, New York : Mc Graw-Hill

Orton,A., 1992. *Learning Mathematics: Issues, Theory, and Practice*, Great Britain : Redwood Books

Marj Horne, 2003. Gender differences in the early years in Addition and subtraction, *Proceedings of the 27th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education held jointly with the 25th Conference of PME-*

- NA, volume 3.* Honolulu : College of Education University of Hawai'i
- Jensen, E (2008). *Brain Basic Learning : Pembelajaran Berbasis Kemampuan Otak Cara Baru Dalam Pengajaran Dan Pelatihan.* Yogyakarta : Pustaka Belajar
- Halpern, D. E. (2000). *Sex differences in cognitive abilities* (4th ed.). Hillsdale, NJ: Erlbaum
- Lewis, J., & Hoover, H. D. 1987. Differential prediction of academic achievement in elementary and junior high school by sex. *Journal of Early Adolescence*, 7, 107–115.
- Wigfield, A., Eccles, J. S., Yoon, K. S., Harold, R. D., Arbretton, A. J. A., Freedman-Doan, C., & Blumenfeld, P. C. 1997. Change in children's competence beliefs and subjective task values across the elementary school years: A 3-year study. *Developmental Psychology*, 89, 451–468.
- Marpaung, Y.1987, *Struktur kognitif dalam pembentukan konsep algoritma matematis* , Sumbangan Pikiran Terhadap Pendidikan Matematika dan Fisika, Pusat Penelitian Pendidikan Matematika/Informatika se DIY dan Jawa Tengah di FPMIPA , IKIP Sanata Dharma, Mrican