

# KEMAMPUAN MAHASISWA DALAM MENYELESAIKAN MASALAH MATEMATIKA BERDASARKAN KERANGKA TUGAS MATEMATIKA TAKSONOMI STEIN

Oleh: Nida Jarmita

*Dosen pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh*

## ABSTRAK

Uji coba ini bertujuan melihat kemampuan mahasiswa dalam menyelesaikan soal-soal matematika tingkat SD/MI berdasarkan kerangka tugas matematika taksonomi Stein. Kerangka tugas dimaksud meliputi: menghafal, prosedur tanpa koneksi, prosedur dengan koneksi, dan bekerja dengan matematika. Soal yang diberikan ada 4 butir dan tertutup pada empat bidang konten: geometri, pengukuran, pecahan dan perbandingan. Secara umum, kemampuan mahasiswa Prodi PGMI dan Prodi Pendidikan Matematika UIN Ar-Raniry yang menjadi peserta tes dalam uji coba ini dapat dikategorikan pada tingkat kognitif rendah, kebanyakan mahasiswa belum sampai pada tingkat kognitif yang tinggi karena tidak mampu menjawab soal pada tingkat bekerja dengan matematika, bahkan masih banyak mahasiswa yang tidak bisa menjawab soal pada kategori menghafal. Namun kesimpulan ini tidak dapat digeneralisasikan untuk keseluruhan mahasiswa, karena sampel yang diambil tidak representatif.

**Kata Kunci: Menyelesaikan Masalah, Kerangka Tugas Matematika.**

## A. Pendahuluan

Mahasiswa Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah (PGMI) dan Mahasiswa Pendidikan Matematika merupakan calon guru yang perlu ditingkatkan kompetensinya, terutama pada kemampuan pedagogik. Salah satu indikator dari kompetensi pedagogik adalah kemampuan guru dalam melakukan penilaian dan evaluasi.<sup>1</sup> Hal ini terwujud dengan pemberian tugas-tugas yang relevan untuk meningkatkan potensi siswa khususnya pada mata pelajaran matematika. Oleh karena itu, sebagai calon guru hendaklah melakukan penyelesaian dan penilaian terhadap tugas-tugas matematika siswa.

Penelitian pada tugas-tugas akademik dalam matematika sangat penting dilakukan. Karena keberhasilan suatu pembelajaran matematika tergantung pada jenis tugas-tugas yang diberikan di kelas. Doyle (dalam Helena) mengkategorikan tugas-tugas matematika dengan "familiar" dan "novel".<sup>2</sup> Masalah yang familiar diperlukan siswa untuk mendapatkan solusi (seperti fakta perkalian) atau menggunakan prosedur yang sudah diketahui sebelumnya untuk

---

<sup>1</sup>Peraturan Menteri Pendidikan Nasional 16/2007 tentang Standar Kualifikasi Akademik dan Kompetensi Guru.

<sup>2</sup>Helena P. Osana et al, *The Role of Content Knowledge and Problem Features on Preservice Teachers' Appraisal of Elementary Mathematics Tasks*, Journal of Mathematics Teacher Education. Volume 9, Number 4, 347-380, DOI: 10.1007/s10857-006-4084-1, ISSN-1386-4416. [online]. Tersedia <http://www.springerlink.com/content/m302537vm1603635/>, 2006

menyelesaikan masalah. Sebaliknya tugas novel, siswa memerlukan struktur dan konsep matematika yang mendukung untuk mencari kemungkinan solusi suatu masalah.

Doyle (dalam Helena) menemukan bahwa guru paling sering memberikan tugas familiar di kelas.<sup>3</sup> Hal ini disebabkan karena tugas familiar berhasil membuat aktifitas di kelas berjalan lancar, dimana siswa tahu persis apa yang diharapkan, berfokus pada akurasi penghitungan dan kelancaran. Tentu saja, jika tujuan matematika berorientasi pada perubahan, pendekatan instruksional seperti ini tidak memadai. Selain itu, pendekatan tersebut kurang dapat meningkatkan kompetensi siswa dalam berfikir kritis, kreatif dan produktif. Sedangkan tugas-tugas novel, jika dikelola sedemikian oleh guru, mengharuskan siswa untuk berjuang dengan makna yang lebih kondusif untuk memahami konsep-konsep dan prinsip-prinsip matematika (Carpenter & Lehrer, 1999; Gardner, 1991; Hiebert, 2003). Bentuk penugasan ini memberikan kesempatan kepada siswa untuk mencapai kemampuan matematis tingkat tinggi yaitu berpikir kritis, kreatif, dan produktif.

Stein dan rekan-rekannya (Stein & Smith, 1998; Stein, Smith, Henningsen, & Silver, 2000) mengembangkan Kerangka Tugas Matematika, yang merupakan suatu perluasan kerangka dari Doyle, yaitu tingkat menghafal, tingkat prosedur tanpa koneksi, tingkat prosedur dengan koneksi, dan tingkat bekerja dengan matematika.<sup>4</sup> Kerangka tugas matematika ini sangat penting diketahui guru karena seorang guru harus memilih tugas yang bisa menjadi langkah utama untuk melibatkan siswa untuk berpikir matematika tingkat tinggi. Oleh karena itu, mahasiswa calon guru seharusnya dibekali pengetahuan tentang kerangka-kerangka tugas matematika saat perkuliahan, sehingga kendala-kendala dalam pembelajaran matematika dapat diminimalisir.

Permasalahan yang sering ditemukan adalah guru dan mahasiswa calon guru kurang mampu dan belum memahami masalah matematika tingkat tinggi. Bahkan, beberapa guru yang telah diobservasi tidak memberikan pertanyaan tingkat tinggi kepada siswa saat pembelajaran, hal ini disebabkan beberapa hal, diantaranya kurangnya pemahaman terkait bentuk-bentuk pertanyaan tingkat tinggi dan kurang menguasai materi. Padahal materi matematika adalah salah satu komponen yang paling esensial dalam pembelajaran. Oleh karena itu, untuk dapat memilih strategi yang paling tepat dalam penyelesaian soal-soal matematika, pemahaman yang baik tentang materi itu sendiri sangat diperlukan. Seseorang yang memiliki pemahaman materi yang kurang memadai, akan mengalami kesulitan dalam penyelesaian masalah matematika tingkat tinggi. Selain itu, kemampuan menghitung juga

---

<sup>3</sup>Helena P. Osana et al.....2006

merupakan bagian yang penting dalam menyelesaikan soal-soal matematika karena hampir semua strategi pemecahan masalah matematika menuntut keterampilan menghitung.

Berdasarkan uraian di atas, penulis tertarik mencoba menguji beberapa mahasiswa calon guru pada Prodi Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah (PGMI) dan Prodi Pendidikan Matematika UIN Ar-Raniry Banda Aceh terhadap kemampuan mereka dalam menyelesaikan beberapa soal matematika berdasarkan Kerangka Tugas Matematika Taksonomi Stein.

## **B. Pembahasan**

### **1. Masalah Matematika**

Krulik dan Rudnik mendefinisikan masalah secara formal sebagai berikut :

*“A problem is a situation, quantitafif or otherwise, that confront an individual or group of individual, that requires resolution, and for wich the individual sees no apparent or obvius means or path to obtaining a solution.”*<sup>5</sup>

Definisi tersebut menjelaskan bahwa masalah adalah suatu situasi yang dihadapi oleh seseorang atau kelompok yang memerlukan suatu pemecahan tetapi individu atau kelompok tersebut tidak memiliki cara yang langsung dapat menentukan solusinya. Hal ini berarti pula masalah situasi tersebut (masalah) dapat ditemukan solusinya dengan menggunakan strategi berpikir yang disebut pemecahan masalah.

Moursund menyatakan bahwa seseorang dianggap memiliki atau mengalami masalah bila menghadapi empat kondisi berikut, yaitu :

- a. Memahami dengan jelas kondisi atau situasi yang sedang terjadi.
- b. Memahami dengan jelas tujuan yang diharapkan. Memiliki berbagai tujuan untuk menyelesaikan masalah dan dapat mengarahkan menjadi satu tujuan penyelesaian.
- c. Memahami sekumpulan sumber daya yang dapat dimanfaatkan untuk mengatasi situasi yang terjadi sesuai dengan tujuan yang diinginkan. Hal ini meliputi waktu, pengetahuan, keterampilan, teknologi atau barang tertentu.
- d. Memiliki kemampuan untuk menggunakan berbagai sumber daya untuk mencapai tujuan.<sup>6</sup>

---

<sup>4</sup>Helena P. Osana et al.....2006

<sup>5</sup>Krulik, Sthepen dan Rudnick, Jesse A. (1995). *The New Sourcebook for Teaching Reasoning and Problem Solving in Elementary School*. Temple University : Boston, 1995, hal.4

<sup>6</sup>Marsound, D. (2005). *Improving Math Education in Elementary School : A Short Book for Teachers*. Oregon: University of Oregon. [online]. Tersedia <http://darkwing.uoregon.edu/.../ElMath.pdf>, 2005, hal.29

Dalam pembelajaran matematika, masalah dapat disajikan dalam bentuk soal tidak rutin yang berupa soal cerita, penggambaran fenomena atau kejadian, ilustrasi gambar atau teka-teki. Masalah tersebut kemudian disebut masalah matematika karena mengandung konsep matematika. Terdapat beberapa jenis masalah matematika, walaupun sebenarnya tumpang tindih, tapi perlu dipahami oleh guru matematika ketika akan menyajikan soal matematika. Menurut Hudoyo, jenis-jenis masalah matematika adalah sebagai berikut :

- a. *Masalah translasi*, merupakan masalah kehidupan sehari-hari yang untuk menyelesaikannya perlu translasi dari bentuk verbal ke bentuk matematika.
- b. *Masalah aplikasi*, memberikan kesempatan kepada siswa untuk menyelesaikan masalah dengan menggunakan berbagai macam-macam keterampilan dan prosedur matematika.
- c. *Masalah proses*, biasanya untuk menyusun langkah-langkah merumuskan pola dan strategi khusus dalam menyelesaikan masalah. Masalah seperti ini dapat melatih keterampilan siswa dalam menyelesaikan masalah sehingga menjadi terbiasa menggunakan strategi tertentu.
- d. *Masalah teka-teki*, seringkali digunakan untuk rekreasi dan kesenangan sebagai alat yang bermanfaat untuk tujuan afektif dalam pembelajaran matematika.<sup>7</sup>

## **2. Materi dan Subjek Penelitian**

Uji coba ini melibatkan mahasiswa 20 mahasiswa Prodi PGMI dan Prodi Pendidikan Matematika UIN Ar-Raniry Banda Aceh, yang terdiri dari 10 mahasiswa Prodi PGMI dan 10 mahasiswa Prodi Pendidikan Matematika. Mahasiswa PGMI yang menjadi peserta tes dalam uji coba ini merupakan mahasiswa semester V. Sedangkan mahasiswa Pendidikan Matematika yang menjadi peserta tes dalam uji coba ini merupakan mahasiswa yang sedang mengulang atau memperbaiki nilai mata kuliah Matematika Dasar karena belum lulus.

Dalam uji coba ini, penulis dibantu oleh seorang staf pengajar Prodi Pendidikan Matematika UIN Ar-Raniry untuk memberikan soal tes kepada mahasiswa Pendidikan Matematika, sedangkan tes untuk mahasiswa PGMI, penulis lakukan sendiri. Adapun soal tes yang diberikan berupa soal-soal matematika berdasarkan kerangka tugas matematika taksonomi stein. Kerangka tugas tersebut dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

---

<sup>7</sup>Hudoyo dan Sutawijaya. *Pendidikan Matematika I*. Jakarta. Dirjen Dikti Depdiknas, 1998

TABEL I  
Kerangka tugas matematika  
(Diadaptasi dari Stein, Smith, Henningsen, & Silver, 2000)

Tingkatan menghafal:

Melibatkan reproduksi atau belajar menghafal fakta-fakta, aturan, formula, atau definisi. Tidak dapat diselesaikan menggunakan prosedur karena prosedur tidak ada. Tidak ambigu, tugas-tugas seperti melibatkan reproduksi dengan melihat materi sebelumnya. Tidak ada hubungan dengan konsep-konsep yang mendasari fakta-fakta atau aturan yang telah dipelajari atau direproduksi.

Tingkatan prosedur tanpa koneksi:

Algoritma. Menggunakan prosedur khusus atau jelas. Memerlukan persyaratan kognitif yang terbatas. Ada sedikit ambiguitas tentang apa yang harus dilakukan. Tidak ada hubungan dengan konsep atau prosedur bermakna yang sedang digunakan. Terfokus pada menghasilkan jawaban yang benar, bukan pada pengembangan pemahaman matematika. Tidak memerlukan penjelasan atau yang hanya berfokus pada menggambarkan prosedur yang digunakan.

Tingkatan prosedur dengan koneksi:

Fokus pada penggunaan prosedur untuk tujuan mengembangkan tingkat pemahaman yang lebih dalam. Menyarankan secara eksplisit jalur prosedur yang luas dengan menutup hubungan ke konsep-konsep mendasar yang bertentangan dengan algoritma. Biasanya diwakili dalam beberapa cara, seperti diagram visual, manipulatif, dan simbol. Membuat hubungan di antara beberapa representasi yang membantu mengembangkan makna. Memerlukan beberapa tingkat usaha kognitif. Prosedur umum tidak dapat diikuti tanpa berpikir. Siswa harus terlibat dengan konsep-konsep yang mendasari prosedur untuk menyelesaikan tugas.

Tingkat bekerja dengan matematika:

Memerlukan pemikiran yang kompleks dan non algorithmic-diprediksi, tergolong pendekatan tidak menyarankan tugas secara eksplisit, petunjuk tugas, atau contoh lain. Mengharuskan siswa untuk mengeksplorasi sifat konsep-konsep matematika, proses, atau hubungan. Mengharuskan pengendalian diri atau proses kognitif pengaturan diri sendiri.

Mengharuskan siswa untuk mengakses dan menggunakan pengetahuan dan pengalaman yang relevan. Mengharuskan siswa untuk menganalisis tugas dan secara aktif meneliti kendala tugas. Memerlukan usaha kognitif yang sungguh-sungguh dan mungkin melibatkan beberapa tingkat kebingungan untuk siswa.

Soal yang diberikan hanya empat butir yang diambil dari Journal of Mathematics Teacher Education, 2006: The Role of Content Knowledge and Problem Features on Preservice Teachers' Appraisal of Elementary Mathematics Tasks (Helena P. Osana et al.). Setiap soal mewakili empat tingkatan tugas-tugas matematika berdasarkan kerangka tugas matematika, yang merupakan perluasan kerangka dari Doyle, yaitu tingkat menghafal, tingkat

prosedur tanpa koneksi, tingkat prosedur dengan koneksi, dan tingkat bekerja dengan matematika.

Adapun soal-soal yang diberikan adalah sebagai berikut:

1. Maria ingin menemukan perbandingan anak-anak di suatu daerah pada hari Selasa sore. Dia menghitung bahwa ada 7 anak laki-laki dan 3 anak perempuan sore itu. Manakah yang berikut ini tidak mewakili perbandingan yang Maria amati?  
a) 7 to 3   b) 7:3   c)  $\frac{7}{3}$    d) 7.3
2. Tentukan nilai  $x$  dari  $\frac{2}{3} = \frac{x}{15}$
3. Maria ingin membuat kue berbentuk persegi panjang untuk ulang tahun sepupunya. Dia memiliki adalah panci persegi, jadi dia berencana membuat 3 kue dan menempatkan ketiga kue bersebelahan satu sama lain, seperti ditunjukkan pada gambar di samping. Dia ingin memberi pita emas pada sekeliling setiap kue. Jika pita dengan panjang 60 cm bisa untuk menutupi tepat satu keliling 1 kue, berapa panjang pita yang dibutuhkan Maria untuk menutupi keliling semua kue?
4. Awalnya, tiga per empat ( $\frac{3}{4}$  bagian) anggota klub drama adalah perempuan. Kemudian 2 anak laki-laki bergabung sehingga anggota klub drama yang perempuan menjadi lima per tujuh ( $\frac{5}{7}$  bagian). Jika semula jumlah anggota klub drama yang perempuan antara 20 dan 40 orang, berapa banyak anggota klub sekarang?

Empat soal di atas memberikan 4 masalah matematika yang berhubungan dengan menghafal, prosedur tanpa koneksi, prosedur dengan koneksi, dan bekerja dengan matematika. Masalah tersebut adalah masalah pada tingkat sekolah dasar (kelas 4-6).

Soal pertama dianggap tugas menghafal (tingkat 1) karena persyaratan yang diperlukan hanya mengingat representasi standar untuk perbandingan. Soal kedua adalah tugas prosedur tanpa koneksi (tingkat 2) karena melibatkan penggunaan algoritma "penyilangan dan perkalian" untuk mencari nilai variabel yang tidak diketahui. Untuk masalah ini, ada sedikit ambiguitas tentang prosedur apa yang diperlukan atau bagaimana menyelesaikannya. Soal ketiga adalah tugas prosedur dengan koneksi (tingkat 3) karena memerlukan beberapa tingkat usaha kognitif dan tidak memberikan algoritma yang jelas dari tugas itu sendiri. Pada masalah seperti ini, setelah struktur masalah dipahami, jelas prosedur dapat digunakan untuk menentukan solusi. Terakhir, Soal keempat dapat dianggap tugas bekerja dengan matematika (tingkat 4) karena jalur tugas tidak dapat diprediksi, prosedur tidak langsung diketahui. Harus dipikirkan dulu langkah-langkah untuk memahami masalah, seperti trial and error atau menggunakan masalah serupa sebagai model. Dalam kasus ini,

usaha pemecahan masalah dan konsep-konsep matematika yang berkaitan dengan pecahan dan proporsi, serta keterampilan estimasi sangat diperlukan.

### 3. Hasil Uji Coba

Seperti sudah dijelaskan sebelumnya bahwa uji coba ini melibatkan 20 mahasiswa, yang terdiri dari 10 mahasiswa Prodi Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah (PGMI) dan 10 mahasiswa Jurusan/Prodi Pendidikan Matematika IAIN Ar-raniry Banda Aceh.

**Soal nomor 1.** Maria ingin menemukan perbandingan anak-anak di suatu daerah pada hari Selasa sore. Dia menghitung bahwa ada 7 anak laki-laki dan 3 anak perempuan sore itu. Manakah yang berikut ini tidak mewakili perbandingan yang Maria amati?

- a) 7 to 3      b) 7:3      c)  $\frac{7}{3}$       d) 7.3

*Kunci jawaban nomor 1:*

- a) 7 to 3 dan d) 7.3

*Jawaban mahasiswa:*

Mahasiswa yang menjawab dengan benar sesuai kunci jawaban di atas hanya 3 orang (15%), sedangkan yang lainnya ada yang menjawab pilihan a) dan b) yang berjumlah 2 orang (10%), yang menjawab pilihan b) saja berjumlah 2 orang (10%), yang menjawab c) berjumlah 1 orang (5%), dan yang paling banyak menjawab pilihan d) yang jumlahnya 12 orang (60%).

*Contoh jawaban mahasiswa yang menjawab benar*

1). 7 to 3 dan 7.3

*Contoh jawaban mahasiswa yang menjawab salah*

1. yang tidak mewakili perbandingan yg maria amati  
yaitu c:  
yaitu  $\frac{7}{3}$   
karena  $\frac{7}{3}$  ini sudah bagian dari pecahan.

Dari contoh jawaban yang salah di atas dan persentase mahasiswa yang menjawab salah memberikan suatu kesimpulan bahwa banyak mahasiswa calon guru belum memahami konsep perbandingan, padahal soal ini merupakan soal tingkat paling rendah, dimana hanya dibutuhkan persyaratan representasi dasar konsep perbandingan. Hal ini tentu merupakan masalah dan kepada mahasiswa yang seperti ini diperlukan perhatian

khusus dari dosennya, kalau tidak akan berdampak besar bagi pembangunan pendidikan di masa depan, khususnya pendidikan matematika.

**Soal nomor 2.** Tentukan nilai  $x$  dari  $\frac{2}{3} = \frac{x}{15}$

*Kunci jawaban nomor 2:*

$$\frac{2}{3} = \frac{x}{15}$$

$$3x = 2(15)$$

$$3x = 30$$

$$x = \frac{30}{3} = 10$$

*Jawaban mahasiswa:*

Mahasiswa yang menjawab dengan benar sesuai prosedur berjumlah 15 orang (75%). Mahasiswa lainnya ada yang jawabannya dengan benar tetapi prosedurnya salah atau tidak jelas, jumlahnya ada 2 orang (10%), dan sisanya adalah mahasiswa yang menjawab salah dan prosedurnya juga salah, jumlahnya 3 orang (15%).

*Contoh jawaban mahasiswa yang menjawab benar*

Handwritten student solution for the correct answer:

$$\begin{aligned} 2 \cdot \frac{2}{3} &= \frac{x}{15} \Rightarrow 3x = 2 \cdot 15 \\ 3x &= 30 \\ x &= \frac{30}{3} = 10 \text{ . Jadi nilai } x = 10 \end{aligned}$$

*Contoh jawaban mahasiswa yang menjawab salah*

Two examples of handwritten student solutions for the incorrect answer:

Example 1:

$$\begin{aligned} \textcircled{2} \quad x &= \frac{2}{3} = \frac{x}{15} \\ &= \frac{2}{3} = \frac{5}{15} \\ \text{Jadi } x &= \frac{1}{3} \end{aligned}$$

Example 2:

$$\begin{aligned} \textcircled{2} \quad \frac{2}{3} &= \frac{x}{15} = \frac{2}{5} = \frac{10}{15} \\ \text{Jadi } x &= 10 \end{aligned}$$

Soal nomor 2 ini banyak mahasiswa yang menjawab benar (75%), namun masih ada mahasiswa yang belum memahami algoritma (penyilangan dan perkalian) untuk mencari variabel yang belum diketahui dari suatu perbandingan. Mahasiswa yang menjawab salah pada soal ini semuanya berasal dari PGMI, mahasiswa ini mungkin kurang berminat untuk memilih konsentrasi Matematika, namun tidak berarti masalah ini bukan suatu masalah bagi mahasiswa tersebut, karena biasanya dan kemungkinan besar mereka akan menjadi guru kelas saat mengajar di SD/MI yang tentunya mata pelajaran matematika juga akan diasuhnya. Kesalahan seperti ini juga sering penulis temukan saat mengajar.



**Soal nomor 3.** Maria ingin membuat kue berbentuk persegi panjang untuk ulang tahun sepupunya. Dia memiliki adalah panci persegi, jadi dia berencana membuat 3 kue dan menempatkan ketiga kue bersebelahan satu sama lain, seperti ditunjukkan pada gambar di samping. Dia ingin memberi pita emas pada sekeliling setiap kue. Jika pita dengan panjang 60 cm bisa untuk menutupi tepat satu keliling 1 kue, berapa panjang pita yang dibutuhkan Maria untuk menutupi keliling semua kue?

*Kunci jawaban nomor 3:*

Keliling 1 kue = 60 cm, maka panjang sisinya =  $60\text{cm}/4 = 15\text{ cm}$

Karena pita hanya diberikan pada sisi luar kue, maka:

Panjang pita yang diperlukan adalah  $8 \times 15\text{ cm} = 120\text{ cm}$ .

*Jawaban mahasiswa:*

Jumlah mahasiswa yang menjawab dengan benar dan prosedur atau langkahnya benar walaupun prosedurnya berbeda ada 10 orang (50%), ada mahasiswa yang menjawab dengan benar tetapi prosedurnya tidak jelas atau salah, jumlahnya 3 orang (15%). Mahasiswa yang menjawab salah dan prosedur atau langkahnya juga salah berjumlah 5 orang (25%). Ada mahasiswa yang menjawab 150 cm dengan alasan diberi pita pada pembatas setiap kue, hal ini mungkin dapat dibenarkan karena pada soal tidak dijelaskan apa diberikan pita pada pembatas setiap kue atau tidak, dan yang menjawab seperti ini ada 2 orang (10%).

*Contoh jawaban mahasiswa yang menjawab benar*

3) 60 cm bisa uk menutupi 1 keliling kue

$$K = 4s$$

$$60 = 4s$$

$$4s = 60$$

$$s = \frac{60}{4}$$

$$s = 15$$

Untuk menutupi semua keliling:  
ada 8 sisi (jumlah sisi luarnya).

$$8 \times s = 8 \times 15$$

$$= 120$$

Jadi, pita yang dibutuhkan untuk menutupi keliling semua kue adalah 120 cm.

3. Dik : 3 kue,  
1 kue diperlukan 60 cm pita emas,  
Dit : Berapa cm untuk 3 kue?

Jawab

keliling persegi = 4 x sisi, sisi =  $\frac{60}{4} = 15\text{ cm}$ , K. Panjang =  $2(P+L) = 2(15+15) = 120$

Jadi pita yang diperlukan Maria adalah 120 cm.

4) liselesaikan  
ba ini juga  
ses berpikir

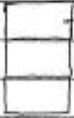
seseorang berbeda dengan yang lainnya

Contoh jawaban benar tapi prosedur tidak jelas

3) Dik : 3 kue  
keliling 1 kue .  
Dit : p = 60 cm .  
Jawab :  
p = 60 + 60  
= 120 cm jadi panjang pita yang dibutuhkan adalah 120 cm .

Jawaban di atas hasil akhirnya benar, namun prosedurnya tidak jelas, tidak ditulis dari mana  $60+60$ , dan juga ada kesalahan pada penulisan unsur yang ditanyakan (Dit: p = 60 cm), seharusnya itu menjadi unsur yang diketahui, dan kesalahannya dilanjutkan dalam menjawab yang menggunakan lagi simbol p, padahal simbol p sudah digunakan di atas.

Contoh jawaban mahasiswa yang menjawab 150 cm

3.   $k = 60 \text{ cm}$  ,  $P = 60 \times 3 \text{ kue}$   
 $= 180 \text{ cm}$   
 $P = 180 - 30 \text{ cm}$   
 $P = 150 \text{ cm}$   
~~yg berhimpit 2 garis = 2 x 15 = 30~~

Jawaban di atas menunjukkan adanya ambiguitas pada soal nomor 3 ini. Menurut penulis, jawaban ini tidak salah karena pada soal tidak dijelaskan apakah garis pembatas diberikan pita atau tidak.

Contoh jawaban mahasiswa yang menjawab salah

③  $K \text{ Persegi} = \text{sisi } a + \text{sisi } b + \text{sisi } c$   
 $= 60 + 60 + 60$   
 $= 180$

3-) dik : 3 kue  
Panjang pita = 60 cm  
dit : berapa panjang pita seluruhnya ?  
Jwb :  

60	60	60
----	----	----

  
 $60 + 60 + 60 = 180 \text{ cm}$

Kedua jawaban di atas menunjukkan ketidakpahaman mahasiswa tersebut terhadap

masalah, dan ini juga menunjukkan tingkat kognitif mahasiswa tersebut masih rendah. Kesalahan-kesalahan seperti ini seharusnya tidak terjadi pada mahasiswa calon guru matematika.

**Soal nomor 4.** Awalnya, tiga per empat ( $\frac{3}{4}$  bagian) anggota klub drama adalah perempuan. Kemudian 2 anak laki-laki bergabung sehingga anggota klub drama yang perempuan menjadi lima per tujuh ( $\frac{5}{7}$  bagian). Jika semula jumlah anggota klub drama yang perempuan antara 20 dan 40 orang, berapa banyak anggota klub sekarang?

*Kunci jawaban nomor 4:*

$$\begin{aligned} \frac{3}{4}n &= \frac{5}{7}(n+2) \Leftrightarrow \frac{3}{4}n = \frac{5}{7}n + \frac{10}{7} \Leftrightarrow \left(\frac{3}{4} - \frac{5}{7}\right)n = \frac{10}{7} \Leftrightarrow \left(\frac{21-20}{28}\right)n = \frac{10}{7} \\ \Leftrightarrow \frac{1}{28}n &= \frac{10}{7} \Leftrightarrow 7n = 10(28) \Leftrightarrow 7n = 280 \Leftrightarrow n = \frac{280}{7} \\ \Leftrightarrow n &= 40 \end{aligned}$$

Sehingga, jumlah anggota klub sekarang adalah  $n+2$ , yaitu 42 orang

*Jawaban mahasiswa:*

Mahasiswa yang menjawab dengan benar dan prosedur atau langkahnya juga benar walaupun prosedurnya berbeda dengan kunci jawaban di atas hanya 1 orang (5%). Ada 1 orang (5%) yang prosedurnya benar, namun salah dalam penyelesaian akhir, dan sisanya 18 orang (90%) adalah mahasiswa yang tidak memberi jawaban atau menjawab dengan salah.

Jawaban soal nomor 4 di bawah ini benar dan algoritmanya juga benar dan jelas. Soal seperti ini memerlukan tingkat kognitif yang tinggi karena prosedur tidak dapat langsung diketahui, harus dipikirkan dulu langkah-langkah untuk memahami masalah, dan memerlukan beberapa konsep matematika yang berkaitan dengan masalah.

*Contoh jawaban mahasiswa yang menjawab benar*

4. Dik :  $\frac{3}{4}$  anggota klub drama adalah Perempuan, ditambah 2 Lk =  $\frac{5}{7}$   
 Dit : berapa banyak anggota klub sekarang ?  
 Penyelesaian :  
 misalkan  $\frac{3}{4}$  dari  $a = w$   
 $\frac{3}{4} \times a = w$   
 Selanjutnya  
 $\frac{5}{7} \times (a+2) = w$   
 $7w = 5a + 10$   
 $7\left(\frac{3}{4} \times a\right) = 5a + 10$   
 $\frac{21}{4} \times a = 5a + 10$   
 $21 \cdot a = (5 \times a \times 4) + (10 \times 4)$   
 $21a = 20 \cdot a + 40$   
 $1 \cdot a = 40$   
 Pembuktian :  
 $\frac{5}{7} \times 42 = 30$

Contoh jawaban mahasiswa yang menjawab dengan prosedur yang benar tapi penyelesaian akhir salah

$$\begin{array}{l}
 4. \frac{3}{4} \text{ dari } 9 = w \\
 \frac{3}{4} \times 9 = w \\
 \frac{5}{7} \times (9+2) = w \\
 7w = 59 + 10 \\
 7\left(\frac{3}{4} \times 9\right) = 59 + 10 \\
 \frac{21}{4} \times 9 = 59 + 10
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{l}
 21.9 = (5.9 \times 9) + (10 \times 9) \\
 21.9 = 20.9 + 90 \\
 21.9 - 20.9 = 90 \\
 1.9 = 90 \\
 9 = 40 \\
 \text{jumlah grup awal} = \frac{3}{4} \times 9 \quad \text{group rekamny} = 30 + 2 \\
 = \frac{3}{4} \times 40 \\
 = \frac{120}{4} = 30 \text{ orang} \\
 = \frac{5}{7} \times 9 + 2 \\
 = \frac{5}{7} \times 90 + 2 \\
 = \frac{210}{7} + 2 \\
 = 30 + 2 \\
 = 32 \text{ orang}
 \end{array}$$

Prosedur yang digunakan dalam jawaban di atas sudah benar, namun salah dalam penyelesaian akhir, hal ini mungkin karena mahasiswa tersebut tidak membaca soal dengan teliti. Pada jawaban ditulis jumlah anggota grup awal 30 orang, seharusnya itu adalah jumlah anggota klub awal dari perempuan, namun kemungkinan ini tidak dapat dipastikan karena dalam uji coba ini tidak ada upaya lanjutan mewawancara mahasiswa tersebut untuk menanyakan langsung mengapa dia menjawab seperti itu.

Contoh jawaban mahasiswa yang menjawab salah

$$\begin{array}{l}
 4. \text{ awal } \frac{3}{4} \text{ adalah perempuan} \\
 \text{kemudian } \frac{3}{4} \text{ ditambah 2 laki-laki menjadi } \frac{5}{7} \\
 \text{jika semula jumlah anggota klub } \text{ yang perempuan } 20 \text{ sama dengan } 40 \\
 \text{Banyak anggota klub} \\
 \frac{3}{4} + \frac{2}{x} = \frac{5}{7} \rightarrow x = \text{perempuan} \\
 \frac{5}{7} = \frac{3}{4} + \frac{2}{x} \quad \frac{2}{x} = \frac{5}{7} - \frac{3}{4} \\
 \frac{2}{x} = \frac{20-21}{28} \\
 \frac{2}{x} = -\frac{1}{28}
 \end{array}$$
  

$$\begin{array}{l}
 4. \quad \frac{3}{4} + 2 = \frac{3}{4} + \frac{8}{4} = \frac{11}{4} = 2\frac{3}{4} \qquad \frac{5}{7} - 2 = \frac{5}{7} - \frac{14}{7} = -\frac{9}{7} \\
 \frac{11}{4} = 2\frac{3}{4} \qquad \frac{3}{4} + \quad = \frac{5}{7} \qquad \frac{11}{4} - \frac{5}{7} = \frac{77-20}{28} = \frac{57}{28} \\
 \frac{8}{3} \\
 \frac{3}{4} \qquad 20+40 = \frac{5}{7} \\
 \qquad \qquad \quad 60 = \frac{5}{7}
 \end{array}$$

Jawaban di atas menunjukkan ketidakpahaman mahasiswa terhadap masalah, tidak bisa membedakan jumlah orang dengan bagian (pecahan), dalam soal ini tidak mungkin  $\frac{3}{4}$  dijumlahkan dengan 2, karena keduanya sangat berbeda, dan tidak mungkin jumlah orang

dalam bentuk pecahan.

### **C. Penutup**

Penguasaan materi seorang guru matematika sangat mempengaruhi pembelajaran matematika di kelas, tidak mungkin seorang guru mampu membawa siswa untuk berpikir tingkat kognitif yang tinggi jika kemampuan guru itu sendiri masih masih kategori kognitif tingkat rendah. Pengetahuan konten yang kuat guru matematika dapat membentuk landasan pengajaran yang efektif, sebagian besar dengan memilih tugas-tugas yang melibatkan para siswa dalam bentuk-bentuk berpikir dalam matematika. Untuk mencapai tujuan tersebut calon guru matematika harus benar-benar dilatih sejak masih sebagai mahasiswa. Secara umum, kemampuan mahasiswa calon guru Prodi PGMI dan Prodi Pendidikan Matematika UIN Ar-Raniry yang menjadi peserta tes dalam uji coba ini dapat dikategorikan pada tingkat kognitif rendah, namun kesimpulan ini tidak dapat digeneralisasikan untuk keseluruhan mahasiswa PGMI maupun Pendidikan Matematika, karena sampel yang diambil tidak representatif.

## DAFTAR PUSTAKA

- Helena P. Osana et al. (2006), *The Role of Content Knowledge and Problem Features on Preservice Teachers' Appraisal of Elementary Mathematics Tasks*, Journal of Mathematics Teacher Education. Volume 9, Number 4, 347-380, DOI: 10.1007/s10857-006-4084-1, ISSN-1386-4416. [online]. Tersedia <http://www.springerlink.com/content/m302537vm1603635/>
- Hudoyo dan Sutawijaya. (1998). *Pendidikan Matematika I*. Jakarta. Dirjen Dikti Depdiknas
- Krulik, Stephen dan Rudnick, Jesse A. (1995). *The New Sourcebook for Teaching Reasoning and Problem Solving in Elementary School*. Temple University : Boston.
- Marsound, D. (2005). *Improving Math Education in Elementary School : A Short Book for Teachers*. Oregon : University of Oregon. [online]. Tersedia <http://darkwing.uoregon.edu/.../ElMath.pdf>
- Peraturan Menteri Pendidikan Nasional 16/2007 tentang Standar Kualifikasi Akademik dan Kompetensi Guru.