

PROFESSIONAL COMPETENCE: MATHEMATICS CONTENT KNOWLEDGE MAHASISWA CALON GURU PADA MATA KULIAH ANALISIS KURIKULUM MATEMATIKA

Salwah¹, Nur Wahidin Ashari², Fitriani A³
 Universitas Cokroaminoto Palopo^{1,2,3}
 Email: salwah@uncp.ac.id¹

Abstrak. Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif deskriptif dengan metode studi kasus, yaitu mengamati dan menganalisis fenomena-fenomena tertentu yang terjadi pada subjek yang diteliti. . Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui *mathematics content knowledge* mahasiswa calon guru yang memprogram mata kuliah analisis kurikulum matematika. Penelitian ini dilaksanakan di Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Cokroaminoto Palopo (UNCP). Penelitian ini dilaksanakan pada semester ganjil tahun akademik 2019/2020, pada bulan Oktober-Desember 2019. Subjek dalam penelitian ini adalah mahasiswa yang memprogram mata kuliah analisis kurikulum matematika yaitu mahasiswa pada semester lima. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah lembar observasi dan dokumentasi. Pengetahuan konten matematika (*mathematics content knowledge*) yang dimaksudkan dalam penelitian ini adalah pengetahuan factual, pengetahuan konseptual, dan pengetahuan prosedural mahasiswa calon guru terhadap materi matematika yang diajarkannya. Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan maka dapat disimpulkan bahwa tidak semua mahasiswa memiliki *mathematics content knowledge* yang baik. Setiap mahasiswa pasti memiliki kelemahan, apakah kelemahan dipengetahuan faktualnya, konseptualnya, atau dipengetahuan proseduralnya.

Kata Kunci: *Mathematics Content Knowledge*, Pengetahuan Factual, Pengetahuan Konseptual, Pengetahuan Prosedural

A. PENDAHULUAN

Menyiapkan sumber daya manusia yang kompetitif memang bukan pekerjaan mudah yang dapat dilakukan secara instant. Akan tetapi, apabila pendidikan di Indonesia mampu membekali siswa dengan pengetahuan serta keterampilan yang memadai, maka lulusan pendidikan Indonesia akan memiliki rasa percaya diri serta motivasi yang tinggi untuk mengembangkan diri secara optimal, sehingga mampu bersaing secara global (Sulfemi, 2016). Hal ini menjadi tanggung jawab berat yang diemban oleh seorang guru.

Di era revolusi industry 4.0 ini guru tidak bisa tergantikan. Guru di era ini harus mampu menguasai ilmu pengetahuan dan teknologi, agar dapat menghasilkan SDM yang unggul dengan kompetensi global. Selain itu, Guru juga harus memiliki 4 kompetensi, yaitu kompetensi pedagogik, profesional, kepribadian dan sosial yang tertuang dalam Undang-undang No. 14 Tahun 2005 tentang guru dan dosen menyatakan bahwa kompetensi adalah seperangkat pengetahuan, keterampilan, dan perilaku yang harus dimiliki, dihayati, dan dikuasai oleh guru atau dosen dalam melaksanakan tugas keprofesionalan. Menurut Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 16 Tahun 2007 Tentang Standar Kualifikasi Akademik dan Kompetensi Guru, adapun macam-macam kompetensi yang harus dimiliki oleh tenaga guru antara lain: kompetensi pedagogik, kepribadian, profesional dan sosial yang diperoleh melalui pendidikan profesi (Fajar, 2012).

Tuntutan guru saat ini sangat besar, karena di tangan merekalah akan tercipta insan-insan yang unggul baik nasional maupun international. Hal ini juga sejalan dengan pendapat

Hakim (2015) yang menyatakan bahwa kualitas dari kompetensi mengajar guru memainkan peran penting dalam menciptakan dan membangun kualitas proses pembelajaran bagi siswa, dan juga menunjukkan level profesionalisme dari seorang guru. Oleh karena itu, hal ini harus di mulai dari perguruan tinggi. Perguruan tinggi tersebut harus menghasilkan lulusan yang berdaya saing di era revolusi industry 4.0. Mohamad Nasir dalam pidatonya menyampaikan, perguruan tinggi perlu terus mengembangkan Sumber Daya Manusia (SDM) Indonesia yang kompetitif, inovatif dan berkarakter agar dapat bersaing di tingkat dunia (Dirjen Sumber Daya Iptek Dikti, 2019).

Khususnya perguruan tinggi yang akan menghasilkan calon-calon guru. Mahasiswa calon guru dituntut harus menguasai keempat kompetensi guru yaitu kompetensi pedagogik, profesional, kepribadian dan sosial. Hal ini sejalan dengan pendapat Purnomo (2017) yang menyatakan bahwa guru matematika dituntut dan diharapkan memiliki setidaknya empat kompetensi yaitu kompetensi pedagogik, kompetensi profesional, kompetensi sosial, dan kompetensi kepribadian.

Menurut Shulman dalam Ball, Thames, & Phelps (2008) menyatakan bahwa *content knowledge* adalah semacam pengetahuan profesional khusus pada bidang studi. Hasil kajian yang diteliti oleh Shulman menemukan bahwa sangat sedikit perhatian yang dicurahkan untuk mengecek konten dan perannya dalam pengajaran sehingga Shulman menjuluki ini sebagai "paradigma yang hilang" dalam penelitian yang dilakukannya tentang pengajaran dan pengetahuan guru. Oleh karena itu, Shulman dan tim dalam Ball, Thames, & Phelps (2008) "*A second contribution of Shulman and his colleagues was to represent content understanding as a special kind of technical knowledge key to the profession of teaching*", yang maknanya adalah untuk menggambarkan bahwa pemahaman konten (*content understanding*) sebagai pengetahuan kunci sehingga seseorang dapat profesional dalam mengajar.

Berdasarkan Lampiran Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 20 Tahun 2016 tentang standar kompetensi lulusan pendidikan dasar dan menengah menyebutkan bahwa standar kompetensi lulusan adalah kriteria mengenai kualifikasi kemampuan lulusan yang mencakup sikap, pengetahuan, dan keterampilan. Dimensi pengetahuan yaitu memiliki pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif. Menurut Shulman dalam Yang, Yang, Liu, Xiufeng, Gardella, Joseph A (2018) menyatakan bahwa pengetahuan tentang materi pembelajaran (*Content Knowledge*) mengacu pada kuantitas, kualitas, pengorganisasian informasi guru, dan konseptualisasi di bidang pengajaran mereka.

Oleh karena masalah-masalah yang telah dipaparkan tersebut, maka dirumuskan pertanyaan penelitian sebagai berikut: (1) Bagaimana pengetahuan faktual mahasiswa calon guru pada mata kuliah analisis kurikulum matematika?, (2) Bagaimana pengetahuan konseptual mahasiswa calon guru pada mata kuliah analisis kurikulum matematika?, (3) Bagaimana pengetahuan prosedural mahasiswa calon guru pada mata kuliah analisis kurikulum matematika?

B. Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif deskriptif dengan metode studi kasus, yaitu mengamati dan menganalisis fenomena-fenomena tertentu yang terjadi pada subjek yang diteliti. Penelitian ini dilaksanakan di Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Cokroaminoto Palopo (UNCP). Penelitian ini dilaksanakan pada semester ganjil tahun akademik 2019/2020, pada bulan Oktober-Desember 2019. Subjek dalam penelitian ini adalah mahasiswa yang memprogram mata kuliah analisis

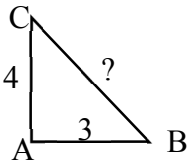
kurikulum matematika. Dua kelas pada program studi pendidikan matematika yang memprogram mata kuliah analisis kurikulum yaitu kelas 5A dan 5B, mereka merupakan seluruh mahasiswa pada semester lima. Total mahasiswa yang memprogram mata kuliah tersebut adalah sekitar 60 orang mahasiswa.


Peneliti mengamati dan menganalisis kasus berupa pengetahuan matematika (*mathematics content knowledge*) dari seluruh mahasiswa yang memprogram mata kuliah tersebut. Setiap mahasiswa diberikan kesempatan praktek mengajar di kelas. Mahasiswa memilih satu materi matematika untuk satu kali pertemuan pada tingkatan SMP atau SMA untuk diajarkan dihadapan dosen dan teman-temannya. Instrument yang digunakan dalam penelitian ini adalah lembar observasi dan dokumentasi. Pengetahuan konten matematika (*mathematics content knowledge*) yang dimaksudkan dalam penelitian ini adalah pengetahuan factual, pengetahuan konseptual, dan pengetahuan prosedural mahasiswa calon guru terhadap materi matematika yang diajarkannya.

C. Hasil dan Pembahasan

Penelitian yang dilakukan di hampir seluruh mahasiswa semester lima menemukan bahwa tidak semua mahasiswa memiliki *mathematics content knowledge* yang baik. Setiap mahasiswa pasti memiliki kelemahan, apakah kelemahan di pengetahuan faktualnya, konseptualnya, atau di pengetahuan proseduralnya. Terdapat beberapa mahasiswa yang memiliki pengetahuan factual, konseptual, dan procedural yang masih lemah, bahkan mahasiswa dengan IPK yang tinggi tidak menjamin memiliki *mathematics content knowledge* yang tinggi pula. Berdasarkan hasil observasi dan dokumentasi yang dilakukan terhadap beberapa mahasiswa maka diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil Penelitian Terkait Kesalahan Faktual Mahasiswa dalam *Mathematics Content Knowledge*

Deskripsi Kesalahan	Type Pengetahuan	
Mahasiswa menuliskan symbol perbandingan ($-$) dengan symbol pengurangan ($-$)	Pengetahuan Faktual	
Mahasiswa menuliskan $y = \frac{6}{3}$ dengan $y = 6/3$		
Temannya menggambarkan segitiga siku-siku seperti di bawah ini: 		Pada gambar disamping tidak ada tanda siku-siku yang menunjukkan bahwa segitiga tersebut merupakan segitiga siku-siku. Temannya menuliskan segitiga siku-siku yang salah namun mahasiswa yang mengajarkan materi tidak memperbaikinya
Mahasiswa ada yang menuliskan tanda kali (\times) seperti tanda tambah ($+$)		
Ada pula mahasiswa yang menggambarkan garis bilangan namun tidak menuliskan tanda panah yang menunjukkan bahwa garis itu tak terhingga panjangnya		

Deskripsi Kesalahan	Type Pengetahuan
	

Berdasarkan hasil penelitian pada Tabel 1 di atas, masih terlihat beberapa mahasiswa yang memiliki kesalahan dalam hal pengetahuan factual. Hal ini mungkin disebabkan karena mahasiswa cenderung tidak percaya diri tampil di hadapan teman-temannya dan tidak hati-hati serta teliti dalam bekerja sehingga membuat kesalahan. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Salwah (2018), yang menyebutkan bahwa siswa dalam mengerjakan soal matematika biasanya kurang hati-hati, sehingga selalu memiliki kesalahan kecil yang berakibat fatal terhadap jawabannya.

Tabel 2. Hasil Penelitian Terkait Kesalahan Konseptual Mahasiswa dalam *Mathematics Content Knowledge*

Deskripsi Kesalahan	Type Pengetahuan
Mahasiswa calon guru membenarkan jawaban temannya yang mengatakan “Persegi Panjang berbentuk Balok”	Pengetahuan Konseptual
Mahasiswa menuliskan definisi nilai mutlak dengan: $ -x = x $ $- -x = x $ Seharusnya definisi nilai mutlak adalah: $ x = \begin{cases} x, & x \geq 0 \\ -x, & x < 0 \end{cases}$	
Mahasiswa lain bertanya “apakah perbandingan sama dengan selisih?”	
Mahasiswa menjawab “hampir sama”	
Mahasiswa mengajarkan kepada temannya “Perbandingan Dua Rasio”	
Mahasiswa membenarkan jawaban temannya yang mengatakan balok merupakan persegi panjang	
Materi yang diajarkan mahasiswa adalah bilangan berpangkat:	
Mahasiswa menuliskan bahwa $2^3 \cdot 3^2$ ini tidak bisa dikalikan, hal ini memberikan konsep yang salah.	

Deskripsi Kesalahan

Type Pengetahuan

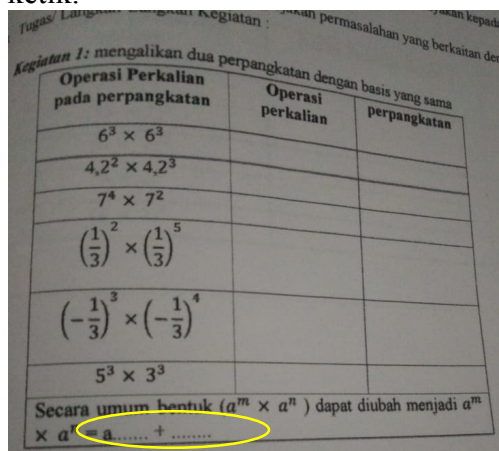
Kedua bilangan itu bisa dikalikan namun sifat perpangkatan tidak berlaku pada kedua bilangan tersebut dikarenakan basisnya tidak sama. Hal ini menjadi masalah karena mahasiswa tidak memahami konsep perpangkatan dengan baik.

Selain itu, kesalahan lain dari mahasiswa adalah:

$$(b \times y)^2 = b^2 \cdot y$$

Hal inipun salah, harusnya $(b \times y)^2 = b^2 \cdot y^2$

Mahasiswa menuliskan dalam bahan ajarnya $a^m \times a^n = a \dots + \dots$ seperti pada gambar berikut ini dan tidak mengklarifikasi kepada teman-temannya bahwa hal itu salah ketik.



Kesalahan pertama adalah mahasiswa menyatakan bahwa persegi panjang berbentuk balok dan balok merupakan persegi panjang. Hal ini menunjukkan konsep mahasiswa terkait dengan bangun datar dan bangun ruang masih sangat lemah. Persegi panjang merupakan bangun datar yang tidak memiliki volum, dan balok merupakan bangun ruang yang memiliki volum. Kesalahan kedua yang ditemukan adalah definisi nilai mutlak, $|-x| = |x|$ dan $-|-x| = |x|$

Contoh $|5| = 5$, dan $|-5| = -(-5) = 5$, sehingga seharusnya definisi nilai mutlak adalah:

$$|x| = \begin{cases} x, & x \geq 0 \\ -x, & x < 0 \end{cases}$$

Kesalahan konsep yang ketiga yang ditemukan adalah mahasiswa menyatakan bahwa perbandingan hampir sama dengan selisih. Sementara definisi antara perbandingan dan selisih jauh berbeda. **Perbandingan** adalah membandingkan dua nilai atau lebih dari suatu besaran yang sejenis, sedangkan **selisih** adalah perbedaan nilai antara dua bilangan.

Jika kesalahan-kesalahan konsep ini tidak diperbaiki, maka mahasiswa calon guru ini akan mengajarkan anak-anak didiknya kelak dengan konsep yang salah. Hal ini bila diajarkan pada siswa SMP atau SMA akan menjadi miskonsepsi bagi mereka. Shulman berpendapat dalam Ball, Thames, & Phelps (2008) yaitu sangat penting untuk mengetahui fakta dan konsep dari materi yang diajarkan. Hal ini didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Sugiman, Kusumah & Sabandar (2009) yang menyatakan bahwa siswa yang tidak mampu mengerjakan masalah matematis disebabkan oleh ketidakmampuan memahami konsep, tidak

memiliki strategi yang tepat, kurang mampu mengkomunikasikan apa yang dikerjakannya, dan melakukan perhitungan kurang akurat.

Tabel 3. Hasil Penelitian Terkait Kesalahan Prosedural Mahasiswa dalam *Mathematics Content Knowledge*

Deskripsi Kesalahan	Type Pengetahuan
<p>Mahasiswa mengajarkan materi persamaan dan pertidaksamaan linear satu variable.</p> <p>Mahasiswa menyuruh temannya untuk mencari himpunan penyelesaian dari pertidaksamaan yang diberikan.</p> <p>Mahasiswa lain memiliki himpunan penyelesaian yang ditanyakan, namun letak kesalahan mahasiswa yang mengajarkan materi adalah mahasiswa tidak mengecek kembali apakah himpunan penyelesaian yang dimiliki temannya itu sudah benar atau belum dengan mengkroscek pada pertidaksamaan yang diberikan.</p>	<p>Pengetahuan Prosedural</p>
<p>Terdapat mahasiswa yang masih sangat kurang dalam operasi bilangan bulat dan pecahan, hal ini terlihat dari tulisan beliau seperti di bawah ini:</p> $\frac{1}{2} \times \frac{4}{5} = \frac{5}{10}$ <p>Dari hasil observasi yang dilakukan peneliti, mahasiswa tidak memahami dengan baik konsep dan prosedur dari materi yang diajarkan, mereka hanya menghapalkan prosedur dan catatan yang telah mereka buat, sehingga jika ada operasi diluar dari catatan mereka ternyata mereka tidak memahaminya.</p>	
<p>Mahasiswa mengajarkan materi persamaan linear tiga variable dan menuliskan seperti di bawah ini:</p> $\begin{aligned} 8y - 8z &= -32 \\ y - z &= -32 \\ y - z &= 4 \end{aligned}$ <p>Bila melihat penulisan persamaan di atas, dapat dikatakan mahasiswa ini memiliki pemahaman yang lemah terkait dengan manipulasi aljabar.</p> <p>Seharusnya:</p> $\begin{aligned} 8y - 8z &= -32 \\ \frac{8y - 8z}{8} &= \frac{-32}{8} \\ y - z &= -4 \end{aligned}$ <p>Atau</p> $z - y = 4$	

Menurut Ball, Thames, & Phelps (2008) guru perlu mengetahui topik dan prosedur yang mereka ajarkan - bilangan prima, pecahan yang setara, fungsi, translasi dan rotasi, pemfaktoran, dan lain sebagainya – penelitian mereka difokuskan pada bagaimana guru perlu mengetahui konten tersebut.

Soal maupun masalah matematika memang membutuhkan pengetahuan dan keterampilan dalam menyelesaikannya. Mampu melakukan prosedur dengan baik itu perlu, namun hal itu tidak cukup, yang terpenting dan yang utama adalah memahami konsep dan prosedur dengan baik. Hal ini sejalan dengan pendapat Ball, Thames, & Phelps (2008) yang menyatakan bahwa “Teachers must know rationales for procedures, meanings for terms, and explanations for concepts. ... not just to confirm the answer but to show what the steps of the procedure mean

and why they make sense.” Yang maknanya Guru harus tahu alasan untuk setiap prosedur, makna untuk setiap istilah, dan penjelasan untuk setiap konsep. ... tidak hanya mengkonfirmasi jawaban tetapi mampu menunjukkan makna dari setiap langkah-langkah/prosedur dan mengapa mereka masuk akal. Menurut depdiknas, untuk menjadi guru yang professional dalam mengelola pembelajaran, calon guru harus memiliki penguasaan bidang studi atau *content knowledge* yang baik (Depdiknas dalam Kaniawati, Utari, & Suyana, 2007)

D. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan maka dapat disimpulkan bahwa tidak semua mahasiswa memiliki *mathematics content knowledge* yang baik. Setiap mahasiswa pasti memiliki kelemahan, apakah kelemahan dipengetahuan faktualnya, konseptualnya, atau dipengetahuan proseduralnya. Ada yang lemah di simbol dan fakta yang dituliskan. Sudah menjadi kebiasaan mahasiswa untuk menyepelkan hal ini, namun ini dapat berakibat fatal bagi anak didik mereka kelak. Ada pula yang lemah dikonsep dasar matematikanya seperti operasi hitung, definisi-definisi, dan lain sebagainya.

Salah satu alasan terjadinya kelemahan-kelemahan ini dikarenakan kurangnya kesadaran diri mahasiswa bahwa untuk menjadi guru yang baik, tidak hanya dibutuhkan kemampuan pedagogy yang baik namun harus pula memiliki kemampuan *content knowledge* yang baik. Menjadi seorang guru matematika maka harus tahu alasan untuk setiap prosedur matematika yang diajarkan (pengetahuan procedural), makna untuk setiap istilah (pengetahuan factual), dan penjelasan untuk setiap konsep (*concept understanding*).

DAFTAR PUSTAKA

- Ball, D. L., Thames, M. H., & Phelps, G. (2008). Content Knowledge for Teaching : What Makes It Special?. *Journal of Teacher Education* 2008 59: 389, DOI: 10.1177/0022487108324554.
- Dirjen Sumber Daya Iptek Dikti. (2019). *Hardiknas 2019, Saatnya Indonesia Memiliki SDM Kompetitif, Inovatif, dan Berkarakter*. Retrieved from sumberdaya.ristekdikti: <http://sumberdaya.ristekdikti.go.id/index.php/2019/05/02/hardiknas-2019-saatnya-indonesia-miliki-sdm-kompetitif-inovatif-dan-berkarakter/>. Diakses pada tanggal 04 Februari 2020.
- Fajar, I. (2012). Empat Kompetensi yang Harus Dimiliki oleh Seorang Guru Profesional. Retrieved from [ibnufajar75](https://ibnufajar75.wordpress.com/2012/12/27/empat-kompetensi-yang-harus-dimiliki-seorang-guru-profesional/). <https://ibnufajar75.wordpress.com/2012/12/27/empat-kompetensi-yang-harus-dimiliki-seorang-guru-profesional/>. Diakses pada tanggal 04 Februari 2020.
- Hakim, A. (2015). Contribution of competence Teacher (Pedagogical, Personality, Professional Competence and Social) on the Performance of Learning. *The International Journal of Engineering and sciences (IJES)*. Volume 4, Issue 2, PP.01-12. ISSN (e): 2319-1813.

- Kaniawati, Utari, & Suyana. (2007). Profil kemampuan Mengajar Calon Guru Fisika dalam Program Pengalaman Lapangan (PPL). *Jurnal Pengajaran MIPA, Vol. 10 No.2 Hal:21-35, Desember 2007. ISSN.1412-0917.*
- Purnomo, Y. W. (2017). Menjadi Guru Matematika: antara Peluang, Harapan, Tuntutan dan Tantangan. Conference Paper, disampaikan pada kuliah umum dengan tema “Peran Guru Matematika dalam Persaingan Global” di Program studi Pendidikan Matematika Universitas Muhammadiyah Surakarta, tanggal 6 November 2017.
- Salwah. (2018). Habit of Striving for Accuracy and Precision (HSAP) melalui Pendekatan Realistic Mathematics Education Berbasis Gaya Kognitif. *Jurnal Pedagogy 3(1) Page 118-155.*
- Sugiman, Kusumah, & Sabandar. (2009). Pemecahan Masalah Matematik dalam Matematika Realistik.
http://staff.uny.ac.id/sites/default/files/131930135/2009a_PM_dalam_PMR.pdf
- Sulfemi, W B. (2016). Kompetensi Profesionalisme Guru dalam Menghadapi MEA. Prosiding Seminar Nasional STKIP Muhammadiyah Bogor,, ISSN 977-2443-247-02, pp 62-77.
- [Yang, Yang, Liu, Xiufeng](#), Gardella, Joseph A. (2018). Effects of Professional Development on Teacher Pedagogical Content Knowledge, Inquiry Teaching Practices, and Student Understanding of Interdisciplinary Science. *Journal of Science Teacher Education, DOI: 10.1080/1046560X.2018.1439262*