



HAMBATAN DALAM MEMAHAMI DIDAKTIS MATEMATIS: PENGETAHUAN KHUSUS PENGAJARAN MATEMATIKA

Moh. Fatkur Rohman¹, Moh. Ghoizi Eriyanto¹, Rohmad¹, Bintang Eka Tegar Saputra¹

¹Sekolah Tinggi Ilmu Ekonomi Syari'ah Babussalam

**rahman.mfath@gmail.com

moh.ghoizi@gmail.com

rohmadstillah@gmail.com

bintangeka1234@gmail.com

Abstract

Mathematical didactic knowledge is the key to successful mathematics learning. This knowledge encompasses the didactic and pedagogical aspects required by teachers. However, the complexity of student problems arising in mathematics learning is a particular concern for the preparation of prospective teachers in creating ideal mathematics teaching. Moreover, the discovery of limited teaching strategies in one of the mathematical contents during the preliminary study further strengthens the need for mathematical didactic knowledge to be prepared since university. This study aims to: (1) determine the performance of mathematical didactic knowledge of prospective elementary school teachers; (2) determine the obstacles prospective elementary school teachers face in mastering mathematical didactic knowledge. This study uses a mixed method, namely quantitative to find the performance of mathematical didactic knowledge of prospective teachers and qualitative studies to analyze the learning obstacles experienced by prospective teachers. The results show that prospective teachers excel in common content knowledge, but are weak in knowledge of content and teaching. Related to learning obstacles, prospective teachers experience learning obstacles both ontogenic, epistemological, and didactic on several number topics. This study has implications for decision-making considerations for the design of learning policies oriented towards preparing prospective teachers to teach mathematics.

Keywords: Pre service teacher; Learning Obstacle; Mathematical didactic knowledge

Abstrak

Pengetahuan didaktis matematis menjadi kunci keberhasilan pembelajaran matematika. Karena pengetahuan ini mencakup aspek didaktis dan pedagogis yang diperlukan oleh guru. Namun, kompleksitas masalah siswa yang timbul dalam pembelajaran matematika menjadi perhatian khusus terhadap penyiapan calon guru dalam menciptakan pengajaran matematika yang ideal. Apalagi ditemukan adanya keterbatasan strategi pengajaran pada salah satu konten matematika saat studi pendahuluan semakin memperkuat bahwa pengetahuan didaktis matematis perlu disiapkan sejak di universitas. Penelitian ini bertujuan untuk: (1) mengetahui performa *mathematical didactic knowledge* calon guru sekolah dasar; (2) mengetahui hambatan calon guru sekolah dasar dalam menguasai *mathematical didactic knowledge*. Penelitian ini menggunakan metode campuran yaitu kuantitatif untuk menemukan performa *mathematical didactic knowledge* calon guru dan studi kualitatif untuk menganalisis hambatan belajar yang dialami calon guru. Hasil penelitian menunjukkan bahwa calon guru unggul dalam *common content knowledge*, tetapi lemah dalam *knowledge of content and teaching*. Berkaitan dengan hambatan belajar mahasiswa calon guru mengalami *learning obstacle* baik ontogenic, epistemologis maupun didactic pada beberapa topik bilangan. Penelitian ini berimplikasi sebagai pertimbangan pengambilan keputusan untuk desain kebijakan pembelajaran yang berorientasi pada penyiapan calon guru untuk mengajar matematika.

Kata Kunci: Calon guru; Hambatan belajar; Pengetahuan didaktis matematis

Received : 15 Maret 2025

Revised : 25 Maret 2025

Approved : 10 April 2025

Published : 01 Mei 2025

Pendahuluan

Matematika menjadi bagian kurikulum yang tidak terpisahkan sejak pendidikan dasar (Kusumawardani et al., 2018), karena matematika dianggap sebagai ilmu yang bertujuan untuk

menyiapkan siswa dalam menghadapi tantangan kehidupan (Fitriya et al., 2023). Lebih detail penelitian Purnomo (2022) menyatakan bahwa matematika menjadi bagian yang sangat dekat dengan kehidupan manusia dari sisi sosial maupun budaya. Dengan demikian menjadikan matematika sebagai keilmuan dasar yang minimal harus dikuasai siswa dalam pembelajaran dengan harapan dapat diimplikasikan dalam kehidupan sehari-hari.

Pembelajaran bukan hanya mendalami bagaimana guru menciptakan suasana pembelajaran matematika, bersinggungan dengan matematika dan pengajarannya erat berkaitan dengan seberapa kuat pengetahuan matematis guru untuk mengajar. Mengajar memerlukan pengetahuan dan keterampilan yang khas termasuk pengetahuan konten yang unik (Hoover et al., 2016). Purnomo (2022) menunjukkan dukungan terhadap pernyataan tersebut, bahwa penting bagi guru memiliki pengetahuan matematis untuk mengajar dengan tujuan dapat membantu siswa memahami matematika baik secara konsep maupun prosedur.

Perlu digarisbawahi bahwa pengetahuan matematis mengajar guru berkorelasi dengan hasil yang akan diterima siswa pasca pembelajaran (Baumert et al., 2010). Keberadaan kemampuan matematis untuk mengajar yang dimiliki oleh guru berpengaruh terhadap bagaimana dan apa yang akan diajarkan oleh guru (Hill et al., 2005). Penyajian konten yang didapat guru ketika di universitas akan berbeda dengan apa yang nantinya disampaikan pada siswa. Secara jelas pengetahuan mendalam terkait konten menjadi prasyarat untuk pengajaran yang efektif (Copur-Gencurk, 2015). Selain pengetahuan konten, pengetahuan pedagogis juga penting sebagaimana dijelaskan pada bagian sebelumnya. Kedua hal tersebut termuat dalam domain pengetahuan matematis untuk mengajar guru yang diusulkan oleh Ball dan kolega. Namun, seperangkat pengetahuan matematis untuk mengajar yang telah dicanangkan tentunya menemukan tantangan dalam penguasaan hingga implementasinya.

Saat ini gencar dibumikan pembelajaran berdiferensiasi dipastikan akan banyak muncul ide siswa dalam pembelajaran (Mills et al., 2014). Selain itu, mengingat bahwa ada istilah komputasi mental. Strategi komputasi mental didasarkan pada pendekatan konstruktivisme dalam pengembangan metakognitif siswa, lebih fleksibel dan memberikan dampak positif pada keberhasilan pembelajaran matematika (Purnomo, 2018). Perbedaan metode yang diajukan siswa dalam menyelesaikan permasalahan matematika perlu menjadi perhatian, begitu juga dengan pemilihan strategi guru.

Beberapa uraian sebelumnya baik dari penelitian terdahulu dan didukung kondisi empiris menunjukkan bahwa kemampuan matematis untuk mengajar calon guru masih minim. Padahal, jelas bahwa pengetahuan matematis untuk mengajar diperlukan dalam mencapai keberhasilan pembelajaran (Baumert et al., 2010; Hill et al., 2005). Baik atau tidaknya pengetahuan tersebut dimulai sejak calon guru belajar di universitas (Masingila et al., 2018). Penelitian sebelumnya telah membahas bagaimana menilai pengetahuan matematis untuk mengajar baik untuk guru maupun calon guru. Berbeda dengan penelitian penelitian tersebut, selain menilai, penelitian ini akan menggali hambatan belajar yang dialami calon guru dalam pengetahuan matematis untuk mengajar dari segi *ontogenic*, *epistemologis* dan *didactic* sebagaimana dituliskan oleh Noto et al. (2019) dan Suryadi (2019) tentang analisis hambatan belajar (*learning obstacle*) dalam pembelajaran. Analisis terhadap hambatan belajar penting untuk dilakukan, sebagai refleksi dan pertimbangan dalam mengambil keputusan desain pembelajaran yang tepat dan sesuai kebutuhan.

Minimnya pengetahuan matematis mengajar calon guru, perlu digali lebih mendalam faktor-faktor penyebabnya. Hal ini dilakukan agar tidak terjadi kesalahan penilaian, dan kesalahan tindakan dalam perbaikannya. Penelitian ini akan berfokus pada tujuan untuk menganalisis secara mendalam terkait hambatan yang dialami calon guru pada pengetahuan matematis untuk mengajar berdasarkan performa awal yang ditunjukkan. Adanya penelitian ini diharapkan tidak terjadi pengambilan keputusan sepihak yang berorientasi pada peningkatan pengetahuan matematis untuk mengajar. Sehingga, langkah yang diambil dalam perbaikannya

juga tepat sasaran. Adapun sebagai batasan dalam penelitian ini, fokus bahasan yang akan diteliti adalah apa saja hambatan belajar yang dialami calon guru dalam menguasai pengetahuan didaktis matematis?

Metode Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menggali secara mendalam informasi terkait performa dan hambatan belajar yang dialami calon guru dalam menguasai mathematical didactic knowledge. Untuk itu, penelitian ini menggunakan kualitatif. Secara kuantitatif deskriptif digunakan untuk menjawab pertanyaan penelitian pertama terkait performa mathematical didactic knowledge calon guru sekolah dasar, dan kualitatif studi kasus dilakukan untuk menjawab pertanyaan penelitian kedua terkait hambatan belajar yang dialami oleh calon guru sekolah dasar.

Instrumen yang digunakan untuk mengukur Mathematical Didactic Knowledge berupa tes Mathematical Knowledge for Teaching yang diadaptasi dari (Ball, Hill, et al., 2005; Ball & Hill, 2008; Hill et al., 2004) karena penelitian tentang penilaian mathematical knowledge for teaching digagas oleh Hill, Ball dan kolega dalam beberapa kali penelitian. Adapun instrument tersebut sudah diakui keandalannya dengan nilai reliabilitas sebesar 0,81 (reliabilitas tinggi). Dalam penelitian ini mendaptasi dan mengembangkan instrument tersebut dengan menambahkan beberapa item yang belum muncul sebelumnya yaitu mengukur epistemological content knowledge (ECK) yang digagas oleh Purnomo (2023) dan selanjutnya penilaian ini disebut assessment mathematical didactic knowledge.

Hasil dan Pembahasan

Performa matematika sering dikaitkan dengan kemampuan seseorang terhadap penguasaan konten hingga keterampilan bermatematika (Samo, 2017; Zhang et al., 2019). Berdasarkan hasil analisis performa *Mathematical Didactic Knowledge*, peneliti akan fokus pada sub domain *Knowledge of Content and Teaching* (KCT). Namun, tetap memperhatikan setiap topik pada konten bilangan yang memiliki skor kurang (akan dianalisis pada bagian berikutnya). Hal ini dilakukan, agar desain didaktis yang dikembangkan tetap berorientasi pada capaian pembelajaran mata kuliah pendidikan matematika SD. Temuan ini sejalan dengan pernyataan Scheiner et al. (2019) bahwa hasil penelitiannya menunjukkan sejumlah calon guru menunjukkan minimnya konseptualisasi pengetahuan mengajar dan calon guru juga minim keterampilan matematika (Ball et al., 2005). Purnomo (2022) memperkuat temuan ini berdasarkan penelitiannya bahwa mahasiswa calon guru telah memahami matematika, namun belum sampai pada tahap konseptual dengan pembuktian-pembuktian ilmiah yang seharusnya dilakukan di sekolah dasar. Jadi, temuan tentang perlunya perhatian atas pengetahuan konten matematika dan pengajarannya bukan lagi rahasia. Hal ini menjadi perhatian dan temuan termasuk dalam penelitian ini yang fokus pada konten bilangan.

Penelitian ini fokus pada hambatan belajar atau *learning obstacle*. Analisis terhadap *learning obstacle* masuk pada tahapan prospektif untuk penentuan antisipasi didaktis (Suryadi, 2019a). Pada penelitian ini juga dilakukan analisis *learning obstacle* mahasiswa calon guru sekolah dasar berdasarkan jenisnya (*ontogenic learning obstacle*, *epistemological learning obstacle* dan *didactical obstacle*). Temuan dari ketiga narasumber mengalami hambatan secara epistemologis terkait konsep keterbagian yang merupakan sub bahasan dari teori bilangan. Hambatan epistemologis merupakan hambatan tentang keterbatasan suatu konteks awal yang digunakan saat konsep tersebut dipelajari (Purnomo, 2022; Suryadi, 2019b). Hambatan ini terjadi karena keterbatasan pengetahuan mahasiswa calon guru tentang teori bilangan, sehingga menyebabkan kegagalan pemahaman pada pemberian alasan saintifik terhadap pilihan jawaban yang berkaitan (soal MDK nomor 4). Lebih lanjut dalam memberikan alasan saintifik pada soal *Mathematical Didactic Knowledge* (MDK) calon guru tidak didasari pada pengetahuan matematis yang tepat. Padahal

pentingnya pengetahuan secara epistemologis telah diungkapkan oleh Purnomo (2023) sebagai senjata untuk meminimalisir “*poko ke based learning*”.

Kemudian berkaitan dengan hambatan pengetahuan tentang bilangan cacah, lebih spesifik mahasiswa calon guru mengalami hambatan pada topik pengajaran: bilangan ganjil genap, konsep nilai tempat dan operasi bilangan cacah. Hambatan pada topik bilangan cacah sering dialami oleh siswa, terutama pada operasi bilangan cacah. Hal ini juga ditemukan pada hasil penelitian Karlimah et al. (2019), bahwa hambatan yang dialami pada operasi bilangan cacah disebabkan karena terbatasnya pengetahuan tentang nilai tempat sehingga menyebabkan siswa tidak siap untuk menerima materi lanjutan. Ketidaksiapan ini menyebabkan ketidakmatangan penguasaan pengetahuan, dan Purnomo (2022) menyebutnya sebagai *ontogenic obstacle*. Bahkan analisis *learning obstacle* dalam penelitian Julianti et al. (2020) menyatakan bahwa kesulitan dalam mempelajari operasi bilangan cacah disebabkan oleh hambatan baik secara ontogenic, epistemologis dan didaktik.

Selanjutnya, hasil penelitian ini mengidikasi adanya hambatan pada topik bilangan cacah secara *ontogenic* dan *didactic obstacle*. Mahasiswa calon guru mengalami keterbatasan pada pengetahuan strategi operasi pembagian bilangan cacah. Dimana, mahasiswa calon guru hanya mengetahui cara panjang untuk pembagian, ternyata memang cara ini dulu yang diajarkan oleh guru mereka. Padahal beberapa strategi dapat digunakan untuk operasi pembagian, seperti strategi bagi adil dan pengurangan berulang dengan melibatkan benda-benda konkret dalam pengajarannya (Purnomo, 2015; Van de Walle et al., 2019). Artinya hal ini tidak disadari oleh mahasiswa calon guru. Hambatan tersebut berkaitan dengan *ontogenic obstacle* (keterbatasan pengetahuan yang menyebabkan ketidaksiapan) dan juga *didactic obstacle* (akibat pengajaran). Hambatan semacam ini menyebabkan terbatasnya pengetahuan calon guru sebagai bekal mengajar untuk memberikan alternatif terbaik bagi siswanya.

Topik ketiga yang teridentifikasi sebagai hambatan mahasiswa calon guru adalah pecahan. Pengetahuan tentang pecahan untuk pengajaran tidak cukup hanya mengenalkan pembilang dan penyebut atau pecahan sebagai bagian dari keseluruhan. Makna pecahan lebih kompleks dari yang dibayangkan, dan penting untuk mengenalkan makna pecahan lainnya untuk pemahaman lebih mendalam (Purnomo, 2015). Hal ini dilakukan agar tidak terjadi miskonsepsi tentang makna pecahan, sebagaimana hasil penelitian Purnomo (2015) dan Suryana et al. (2012). Namun, jika yang terjadi adalah mahasiswa calon guru memiliki keterbatasan dalam memahami makna pecahan, tentu hal ini mengakibatkan ketidaksiapan pengajaran dan berpotensi menimbulkan miskonsepsi berkelanjutan.

Keterbatasan pengetahuan yang dimiliki mahasiswa untuk menemukan strategi terbaik masuk dalam *ontogenic obstacle*. Sebagaimana ontogenic didefinisikan sebagai keterbatasan pengetahuan yang menyebabkan ketidaksiapan menerima pengetahuan selanjutnya (Purnomo, 2022). Artinya, keterbatasan pengetahuan calon guru tentang strategi perbandingan dan pengurutan pecahan berpengaruh pada kesiapannya untuk melakukan pengajaran. Kemudian, secara didaktik kesulitan calon guru untuk membuat representasi bukan hanya disebabkan karena terbatasnya pengetahuan, tetapi juga dikarenakan minimnya peragaan yang diberikan ketika pembelajaran. Hal ini dekat dengan *didactical obstacle* sebagai hambatan yang muncul karena desain didaktis yang diciptakan (Suryadi, 2019b) termasuk media atau bahan ajar yang digunakan (Sulistiawati et al., 2015). Jelas bahwa, jika pada pembelajaran sebelumnya tidak digunakan peragaan yang memadai untuk merepresentasikan pecahan, hal ini memicu adanya keterbatasan pengetahuan dalam menciptakan pembelajaran konkret melalui representasi. Secara tidak langsung calon guru belajar untuk melakukan pembelajaran berbasis realistik, yang terbukti efektif untuk meningkatkan prestasi belajar siswa (Wahyuni & Jailani, 2017).

Kesimpulan

Mahasiswa calon guru mengalami hambatan belajar atau learning obstacle baik secara ontogenic, epistemologis dan didaktik pada beberapa topik dalam konten bilangan seperti keterbatasan pengetahuan tentang keterbagian pada teori bilangan, keterbatasan pemahaman tentang strategi pengajaran pembagian pada bilangan cacah, keterbatasan pemahaman strategi pengajaran dalam membandingkan, mengurutkan dan merepresentasikan pada bilangan pecahan yang berdampak pada topik selanjutnya yang saling berkaitan yaitu bilangan desimal, banyak materi bilangan yang terlewatkan pada kelas sebelumnya hingga kurangnya pemanfaatan bahan ajar pada konten bilangan yang ditemui mahasiswa ketika belajar pada jenjang dibawahnya.

Daftar Pustaka

- Ball, D. L., Hill, H. C., & Bass, H. (2005). Knowing mathematics for teaching. *American Educator, Fall*, 14–22. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2006.02.001>
- Baumert, J., Kunter, M., Blum, W., Brunner, M., Voss, T., Jordan, A., Klusmann, U., Krauss, S., Neubrand, M., & Tsai, Y. M. (2010). Teachers' mathematical knowledge, cognitive activation in the classroom, and student progress. *American Educational Research Journal*, 47(1), 133–180. <https://doi.org/10.3102/0002831209345157>
- Copur-Gencturk, Y. (2015). Factors that influence the Problem Solving Ability: A longitudinal study of teachers' knowledge and instruction. *Journal for Research in Mathematics Education*, 46(3), 280–330.
- Fitriya, Y., Wulandari, R., & Sumadi, C. D. (2023). Analysis of Mathematical Disposition in Elementary Schools Mathematics Learning. *Jurnal Cakrawala Pendas*, 9(3), 475–487.
- Hill, H. C., Rowan, B., & Ball, D. L. (2005). *Effects of Teachers' Mathematical Knowledge for Teaching on Student Achievement*. 42(2), 371–406.
- Hoover, M., Mosvold, R., Ball, D. L., & Lai, Y. (2016). Making progress on mathematical knowledge for teaching. *Mathematics Enthusiast*, 13(1–2), 3–34. <https://doi.org/10.54870/1551-3440.1363>
- Julianti, F. A., Fuadiah, N. F., & Indasari, M. (2020). Desain Didaktis Pembelajaran Bilangan Cacah Untuk Kelas III SD. *Wahana Didaktika Jurnal Ilmu Kependidikan*, 18(3), 347–356. https://scholar.google.com/scholar?hl=en&as_sdt=0%2C5&q=DESAIN+DIDAKTIS+PEMBELAJARAN+BILANGAN+CACAH+UNTUK+KELAS+III+SD&btnG=
- Karlimah, K., Nur, L., & Oktaviyani, H. (2019). Pemahaman konsep operasi hitung penjumlahan bilangan cacah siswa sekolah dasar. *Premiere Educandum : Jurnal Pendidikan Dasar Dan Pembelajaran*, 9(2), 123. <https://doi.org/10.25273/pe.v9i2.4887>
- Kusumawardani, D. R., Wardono, & Kartono. (2018). Pentingnya penalaran matematika dalam meningkatkan kemampuan literasi matematika [The importance of mathematical reasoning in improving mathematical literacy skills]. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 1(1), 588–595.
- Masingila, J. O., Olanoff, D., & Kimani, P. M. (2018). Mathematical knowledge for teaching teachers: knowledge used and developed by mathematics teacher educators in learning to teach via problem solving. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 21(5), 429–450. <https://doi.org/10.1007/s10857-017-9389-8>

- Mills, M., Monk, S., Keddie, A., Renshaw, P., Christie, P., Geelan, D., & Gowlett, C. (2014). Differentiated learning: from policy to classroom. *Oxford Review of Education*, 40(3), 331–348. <https://doi.org/10.1080/03054985.2014.911725>
- Noto, M. S., Priatna, N., & Dahlan, J. A. (2019). Mathematical proof: The learning obstacles of pre-service mathematics teachers on transformation geometry. *Journal on Mathematics Education*, 10(1), 117–125. <https://doi.org/10.22342/jme.10.1.5379.117-126>
- Purnomo, Y. W. (2015). *Pembelajaran Matematika untuk PGSD Bagaimana Guru Mengembangkan Penalaran Proporsional Siswa*. Penerbit Erlangga.
- Purnomo, Y. W. (2018). *Bilangan Cacah dan Bulat Sebuah Tinjauan Konsep dan Instruksional dalam Pembelajaran*. Alfabeta.
- Purnomo, Y. W. (2022). *Riset Rekayasa Didaktis Upaya Penyusunan Pengetahuan Matematis untuk Mengajar di Sekolah Dasar*. UNY Press.
- Purnomo, Y. W. (2023). *Konseptualisasi dan Representasi Pengetahuan Didaktis-Matematis untuk Mengajar Di Sekolah Dasar*. Pidato Pengukuhan Guru Besar.
- Samo, D. D. (2017). Kemampuan pemecahan masalah matematika mahasiswa tahun pertama dalam memecahkan masalah geometri konteks budaya. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 4(2), 141. <https://doi.org/10.21831/jrpm.v4i2.13470>
- Scheiner, T., Montes, M. A., Godino, J. D., Carrillo, J., & Pino-Fan, L. R. (2019). What Makes Mathematics Teacher Knowledge Specialized? Offering Alternative Views. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 17(1), 153–172. <https://doi.org/10.1007/s10763-017-9859-6>
- Sulistiawati, S., Suryadi, D., & Fatimah, S. (2015). Desain Didaktis Penalaran Matematis untuk Mengatasi Kesulitan Belajar Siswa SMP pada Luas dan Volume Limas. *Kreano, Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*, 6(2), 135. <https://doi.org/10.15294/kreano.v6i2.4833>
- Suryadi, D. (2019a). *Landasan Filosofis Penelitian Desain Didaktis (DDR)*. Pusat Pengembangan DDR Indonesia.
- Suryadi, D. (2019b). *Penelitian Desain Didaktis (DDR) dan Implementasinya*. Gapura Press.
- Suryana, Y., Pranata, O. H., & Apriani, I. F. (2012). Desain Didaktis Pengenalan Konsep Pecahan Sederhana Pada Pembelajaran Matematika untuk Siswa Kelas III Sekolah Dasar. *Seminar Nasional Matematika Dan Pendidikan Matematika FMIPA UNY, November*, 978–979.
- Van de Walle, J. A., Karp, K. S., & Bay-Williams, J. M. (2019). *Elementary and Middle School Mathematics Teaching Developmentally* (10th Ed.). Pearson Education, Inc.
- Wahyuni, N. D., & Jailani, J. (2017). Pengaruh pendekatan matematika realistik terhadap motivasi dan prestasi belajar siswa SD. *Jurnal Prima Edukasia*, 5(2), 151–159. <https://doi.org/10.21831/jpe.v5i2.7785>
- Zhang, J., Zhao, N., & Kong, Q. P. (2019). The relationship between math anxiety and math performance: a meta-analytic investigation. *Frontiers in Psychology*, 10(AUG), 1–17. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.01613>