

KEYAKINAN DAN *MATHEMATICS PEDAGOGICAL CONTENT KNOWLEDGE* CALON GURU MATEMATIKA: FOKUS PADA DOMAIN BILANGAN

Farman¹, Rooselyna Ekawati², Masriyah³

^{1,2,3} Universitas Negeri Surabaya, Jl. Ketintang, Surabaya, Indonesia

¹Universitas Sembilanbelas November Kolaka, Jl. Pemuda No. 339, Kolaka, Indonesia

¹farman.math@yahoo.co.id, ²rooselynaekawati@unesa.ac.id, ³masriyah@unesa.ac.id

ARTICLE INFO

Article History

Received Jun 24, 2023
Revised Sep 20, 2023
Accepted Aug 28, 2023

Keywords:

Belief;
MPCK;
Pre-service teachers;
Numbers

ABSTRACT

The purpose of this study was to identify and describe the beliefs and mathematics pedagogical content knowledge (MPCK) of pre-service mathematics teachers. This research is a type of quantitative research with a descriptive design. This research involved 29 final year mathematics pre-service teacher at a college in Southeast Sulawesi, Indonesia. The instruments used in this study were a confidence questionnaire and the MPCK test based on the TEDS-M indicator. The data analysis technique used in this research is descriptive analysis technique. The results showed that the pre-service teacher's belief in mathematics and teaching mathematics was in the high category. Meanwhile, the MPCK of pre-service teachers is in the less category. This shows that pre-service teachers still have difficulties in planning appropriate activities, appropriate methods, predicting student responses, evaluating student mathematical solutions, identifying student misconceptions and representing mathematical concepts or procedures. Future research may consider expanding the focus on the predictive relationship between belief and MPCK pre-service teachers.

Corresponding Author:

Farman,
Universitas Negeri Surabaya
Surabaya, Indonesia
farman.math@yahoo.co.id

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi dan mendeskripsikan keyakinan dan *mathematics pedagogical content knowledge* (MPCK) calon guru matematika. Penelitian ini merupakan jenis penelitian kuantitatif dengan desain deskriptif. Penelitian ini melibatkan 29 mahasiswa calon guru matematika studi akhir di salah satu Perguruan Tinggi di Sulawesi Tenggara, Indonesia. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah angket keyakinan dan tes MPCK berdasarkan indikator TEDS-M. Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik analisis deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa keyakinan calon guru terhadap matematika dan pengajaran matematika dalam kategori tinggi. Sedangkan MPCK calon guru berada dalam kategori kurang. Hal ini menunjukkan bahwa calon guru masih kesulitan dalam merencanakan kegiatan yang sesuai, metode yang tepat, memprediksi tanggapan siswa, mengevaluasi solusi matematis siswa, mengidentifikasi miskonsepsi siswa dan merepresentasikan konsep atau prosedur matematika. Penelitian ke depan dapat mempertimbangkan untuk memperluas fokus pada hubungan prediktif antara keyakinan dan MPCK calon guru.

How to cite:

Farman, F., Ekawati, R., & Marsiyah, M. (2023). Keyakinan dan *mathematics pedagogical content knowledge* calon guru matematika: fokus pada domain bilangan. *JPMI – Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 6 (5), 1795-1806.

PENDAHULUAN

Pendidikan matematika menjadi hal penting bagi banyak negara karena keterampilan matematika dianggap penting untuk jangka panjang kesuksesan siswa. Namun, berdasarkan laporan TIMSS 2015 dan PISA 2018, pengetahuan dan keterampilan matematika siswa Indonesia masih jauh dari memadai dibandingkan negara lain. Domain konten yang masih rendah diperoleh siswa Indonesia dalam TIMSS adalah bilangan. Rata-rata persentase jawaban siswa yang benar pada domain konten bilangan hanya mencapai 26%, lebih rendah dibandingkan domain konten yang lain. Misal pada item soal pecahan desimal, rata-rata siswa menjawab dengan benar hanya sekitar 21% (Mullis et al., 2016). Pada PISA 2018, siswa memperoleh nilai rendah dalam bidang matematika, diantaranya karena siswa tidak mampu mengerjakan soal perhitungan aritmetika yang tidak menggunakan bilangan cacah. Selain itu, siswa juga sulit menyelesaikan soal yang tidak terinci dengan baik atau soal yang instruksinya tidak jelas (Kemendikbud, 2019). Hal ini mengindikasikan bahwa rata-rata siswa Indonesia masih kesulitan dalam konsep bilangan.

Mengingat semakin pentingnya studi komparatif internasional pada siswa prestasi dalam matematika seperti TIMSS atau PISA maka pengetahuan profesional matematika guru dan pengaruhnya terhadap perkembangan pengetahuan siswa di sekolah telah menjadi perhatian khusus. Efektivitas guru matematika menunjukkan seberapa jauh perguruan tinggi berhasil dalam pembangunan pengetahuan profesional guru matematika selama ini dan di masa depan (Kaiser et al., 2016). Program pendidikan guru menyediakan beberapa konten, pedagogi umum, dan matakuliah khusus konten untuk mendukung pengembangan pengetahuan profesional untuk mengajar. Dalam program ini, calon guru diharapkan untuk membangun dan meningkatkan domain pengetahuan yang berbeda dalam pengajaran yang efektif (Kilic, 2009). Tidak mengherankan jika semua program pendidikan guru matematika berupaya untuk meningkatkan pengetahuan guru di masa depan, karena pengetahuan guru tidak hanya berpengaruh pada pengajarannya tetapi juga pada prestasi siswanya (Koponen et al., 2017).

Studi tentang keefektifan pembelajaran matematika telah menarik perhatian banyak peneliti. Di antara fokus mereka adalah menentukan kualitas guru sebagai faktor inti yang mempengaruhi pengajaran dan pembelajaran matematika, dengan sebagian besar upaya mereka adalah mengidentifikasi pengetahuan khusus yang cocok bagi mereka untuk mengajar matematika secara efektif (Gess-Newsome et al., 2019). Peneliti lain menunjukkan bahwa guru matematika yang baik dan berkualitas memiliki pengetahuan dan keterampilan yang cukup dalam mengajarkan topik tertentu (Baumert et al., 2010). Dalam hal ini dikatakan bahwa guru secara profesional dan terampil dalam mengintegrasikan dan mentransformasikan pengetahuan dan menyampaikannya dengan cara yang mudah dipahami siswa (Ma'rufi et al., 2018). Pengetahuan profesional ini dikenal sebagai pedagogis pengetahuan konten (PCK) (Moh'd et al., 2021).

Istilah *Pedagogical Content Knowledge* (PCK) pertama kali dikemukakan oleh Shulman (1986). Shulman (1987) mendefinisikan PCK sebagai perpaduan konten dan pedagogi ke dalam pemahaman tentang bagaimana topik, masalah, atau isu diorganisasikan, direpresentasikan, dan disesuaikan dengan minat dan kemampuan siswa yang beragam serta disajikan dalam pembelajaran (Moh'd et al., 2021). Berdasarkan karya Shulman, berbagai model dan teori tentang pengetahuan guru matematika telah dihasilkan. Ball dan rekan-rekannya telah memperkenalkan gagasan *Mathematics Knowledge for Teaching* (MKT) (Ball et al., 2008; Hill et al., 2008). Dalam teorinya, PCK mencakup pengetahuan tentang isi dan siswa, pengetahuan tentang konten dan pengajaran, dan pengetahuan tentang konten dan kurikulum. Pada tahun

2008, istilah MPCK pertama kali muncul Proyek *Teacher Education and Development Study in Mathematics* (TEDS-M). Studi TEDS-M membedakan antara *Mathematics Content Knowledge* (MCK) dan *Mathematics Pedagogical Content Knowledge* (MPCK) (Tatto et al., 2008).

MPCK mencakup pemahaman tentang berbagai bentuk representasi, analogi, ilustrasi, contoh, penjelasan, dan demonstrasi yang dapat digunakan guru saat mengajar matematika. Ini juga mencakup pengetahuan tentang mengapa topik tertentu mudah atau sulit dipelajari, dan apa (salah) konsepsi yang mungkin dipegang siswa. Guru matematika tidak cukup hanya pandai dalam konten dengan melakukan prosedur pemecahan masalah matematika tetapi tidak mampu mengembangkan strategi yang tepat untuk ilustrasi konsep atau ide matematika (Turnuklu & Yesildere, 2007). Guru dengan MPCK yang berkualitas dapat mengharmonisasikan pengetahuan konten matematika dengan pengetahuan pembelajaran matematika lainnya untuk mewujudkan pembelajaran yang komprehensif (Ma'rufi et al., 2018).

Kurangnya sinkronisasi pengetahuan akan mengakibatkan kesulitan dalam mengajar matematika secara efektif. Guru matematika harus memiliki tingkat MPCK yang sesuai karena jenis pengetahuan ini memengaruhi pembelajaran siswa dan karenanya menghasilkan kinerja yang lebih baik. Melalui tingkat MPCK yang tepat, guru mampu menerapkan teori pembelajaran yang berbeda, termasuk memprediksi pengetahuan yang sudah ada sebelumnya dan miskonsepsi siswa, memikirkan strategi pengajaran yang tepat yang sesuai dengan konten matematika tertentu, dan juga menggunakan berbagai cara untuk menyajikan materi. konsep, untuk menghasilkan pembelajaran yang bermakna (Kathirveloo & Puteh, 2014). Oleh karena itu, MPCK sangat penting dalam menentukan konstruksi pelajaran yang unik dalam praktik kelas.

Kemampuan guru dalam pembelajaran diantaranya dipengaruhi oleh keyakinan guru. Keyakinan berperan dalam setiap pengalaman belajar. Keyakinan adalah faktor penting dalam mempengaruhi praktek pembelajaran matematika di dalam kelas (Tamba et al., 2022). Dalam persiapan guru, ada spektrum keyakinan yang dianut secara mendalam, seringkali tidak teruji, yang memengaruhi bagaimana pendekatan guru masa depan dan praktik terhadap tugas belajar untuk mengajar dan pengetahuan yang mereka bangun dari pengalaman. Hal ini sejalan dengan pendapat Lui & Bonner (2016) menyatakan bahwa saat merencanakan pengajaran dengan berbagai pendekatan pedagogis yang tersedia, guru memilih berdasarkan kombinasi pengetahuan profesional dan keyakinannya. Dalam konteks pembelajaran, calon guru mungkin dibimbing oleh keyakinan mereka tentang pengetahuan dan kemampuan mengajar. Keyakinan seperti itu dapat membuat mereka mempertanyakan nilai informasi yang disajikan, membuat asumsi epistemis tentang sifat mengajar pengetahuan, mempertanyakan validitas konten pengetahuan, dan mendukung pandangan mereka tentang pengajaran dan kebutuhan akan pendidikan guru.

Memahami keyakinan dalam konteks belajar mengajar dapat menginformasikan pengembangan pengalaman belajar yang disesuaikan dengan kebutuhan masa depan dan praktik guru. Namun, terlepas dari sentralitas dan pentingnya keyakinan guru, relatif sedikit penelitian yang menyelidiki keyakinan guru tentang pengetahuan mengajar (Fives & Buehl, 2008). Beberapa studi tentang keyakinan diantaranya mengeksplorasi tentang keyakinan hakikat matematika, keyakinan pembelajaran matematika dan keyakinan pengajaran matematika mahasiswa (Adnan & Zakaria, 2010), keyakinan tentang pengajaran dan pembelajaran serta relasinya dengan pengetahuan matematika dan perencanaan instruksional calon guru dan guru sekolah dasar (Lui & Bonner, 2016) serta korelasi keyakinan dengan

pedagogical content knowledge calon guru matematika (Sumartini, 2022). Studi lainnya menyatakan bahwa calon guru tidak konsisten dalam hal keyakinan belajar (Tamba et al., 2022) dan beberapa keyakinan yang tampaknya bertentangan mengenai sifat matematika (White et al., 2006).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keyakinan matematika dan pengetahuan konten pedagogis matematika (MPCK) domain bilangan calon guru. Penting untuk mempertimbangkan calon guru matematika karena calon guru merupakan guru masa depan yang dapat meningkatkan kualitas pendidikan matematika secara berkelanjutan. Meskipun beberapa penelitian dilakukan tentang pentingnya PCK bagi guru matematika dan levelnya (Moh'd et al., 2021), sangat sedikit penelitian yang dilakukan tentang bagaimana menilai tingkat PCK calon guru. Selain itu, keyakinan guru dan pengetahuan PCK guru kurang mendapat perhatian, khususnya di Sulawesi Tenggara. Oleh karena itu, penelitian ini mengkaji keyakinan matematika dan MPCK calon guru (mahasiswa) salah satu Perguruan Tinggi di Sulawesi Tenggara.

METODE

Penelitian ini merupakan jenis penelitian kuantitatif dengan desain deskriptif. Penelitian ini termasuk penelitian kuantitatif karena data penelitian disajikan dengan angka-angka dan analisis menggunakan statistik. Penelitian deskriptif dimaksudkan untuk mendeskripsikan atau menggambarkan fenomena dan karakteristik yang berkenaan dengan masalah yang diteliti. Penelitian deskriptif kuantitatif dalam penelitian ini adalah penelitian yang mendeskripsikan keyakinan dan *mathematics pedagogical content knowledge* (MPCK) calon guru matematika. Penelitian ini melibatkan 29 mahasiswa calon guru matematika studi akhir di salah satu Universitas di Sulawesi Tenggara, Indonesia. Calon guru telah mengambil mata kuliah terkait dengan pengetahuan matematika dan pengetahuan pedagogis selama menempuh pendidikan.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari angket keyakinan dan soal MPCK yang disusun berdasarkan indikator angket keyakinan dan MPCK pada TEDS-M. Angket keyakinan terdiri atas 36 pernyataan dengan 6 skala pilihan jawaban. Indikator keyakinan TEDS-M mencakup keyakinan tentang sifat matematika, keyakinan tentang belajar matematika, keyakinan tentang prestasi matematika, keyakinan tentang kesiapan untuk mengajar matematika dan keyakinan tentang efektivitas program (Tatto et al., 2008). Soal tes MPCK terdiri dari 10 soal domain bilangan yang mencakup dimensi pengetahuan perencanaan untuk pembelajaran matematika (pra-aktif) dan menerapkan matematika dalam pembelajaran (interaktif). Adapun indikator soal pada tes MPCK (Tatto et al., 2008) disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Indikator soal pada tes MPCK

Dimensi/Aspek	Indikator
Pengetahuan perencanaan untuk pembelajaran matematika (pra-aktif)	Merencanakan pelajaran matematika dengan memilih kegiatan yang sesuai Merencanakan metode yang tepat untuk merepresentasikan ide matematika Memprediksi tanggapan siswa yang khas, termasuk miskonsepsi
Penerapan matematika untuk pembelajaran (interaktif)	Menganalisis atau mengevaluasi solusi matematis siswa

Mendiagnosis tanggapan siswa yang khas,
termasuk miskonsepsi;
Menjelaskan atau merepresentasikan konsep
atau prosedur matematika

Angket dan soal tes disusun dalam bentuk *google form* kemudian diberikan kepada subjek melalui *WhatsApp* grup kelas. Angket keyakinan dan tes MPCK guru dalam penelitian telah dianalisis dan diperoleh 27 butir angket dan 6 butir soal tes dinyatakan valid. Sedangkan untuk estimasi koefisien reliabilitas menggunakan rumus *Alpha Cronbach*. Koefisien reliabilitas angket keyakinan calon guru, tes MPCK pilihan ganda, MPCK uraian singkat berturut-turut adalah 0,965; 0,699 dan 0,743 yang memenuhi kriteria reliabel. Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik analisis deskriptif. Analisis deskriptif dilakukan dengan menghitung skor rata-rata, standar deviasi dan persentase yang digunakan untuk menganalisis dan menyajikan data mengenai keyakinan dan MPCK calon guru. Rata-rata skor keyakinan setiap calon guru disesuaikan dengan level atau kategori keyakinan yang disajikan pada Tabel 2 di bawah ini

Tabel 2. Kategori Keyakinan

Interval Skor	Kategori
$5 \leq x_K \leq 6$	Sangat Tinggi
$4 \leq x_K < 5$	Tinggi
$3 \leq x_K < 4$	Sedang
$2 \leq x_K < 3$	Rendah
$0 \leq x_K < 2$	Sangat Rendah

Kriteria MPCK yang digunakan dalam penelitian ini mengacu pada kualifikasi penilaian kinerja guru pada Peraturan Menteri Negara PANRB Nomor 16 Tahun 2009 tentang Jabatan Fungsional Guru dan Angka Kreditnya (Barut et al., 2021). Berdasarkan kualifikasi tersebut, tingkat PCK guru dibedakan menjadi lima kategori sebagaimana tersaji dalam Tabel 3.

Tabel 3. Kategori MPCK

Interval skor	Kategori
$86 \leq x \leq 100$	Sangat baik
$71 \leq x < 85$	Baik
$51 \leq x < 70$	Cukup
$26 \leq x < 50$	Kurang
$x < 26$	Sangat kurang

Analisis berupa persentase dilakukan untuk mendeskripsikan persentase calon guru yang mencapai level tertentu pada keyakinan dan MPCK. Data yang diperoleh kemudian dideskripsikan dalam bentuk tabel dan grafik. Analisis data dilakukan dengan bantuan komputer program Microsoft Excel.

HASIL DAN PEMBAHASAN

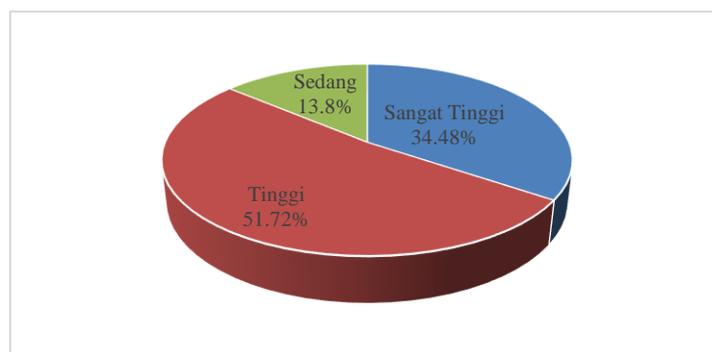
Hasil

Analisis hasil keyakinan calon guru dengan menghitung skor total untuk masing-masing calon guru. Hasil analisis deskriptif mengenai keyakinan calon guru matematika pada masing-masing subdomain keyakinan disajikan pada Tabel 4 berikut.

Tabel 4. Statistik deskriptif data keyakinan calon guru matematika

Subdomain	Rata-rata	Kategori
Keyakinan tentang hakikat matematika	4,92	Tinggi
Keyakinan tentang belajar matematika	4,7	Tinggi
Keyakinan tentang prestasi matematika	4,25	Tinggi
Keyakinan tentang kesiapan mengajar matematika	4,80	Tinggi
Keyakinan tentang keefektifan program	4,88	Tinggi
Total	4,71	Tinggi

Tabel 4 menunjukkan bahwa rata-rata skor item keyakinan hakikat matematika calon guru lebih besar dari rata-rata skor item keyakinan yang lainnya. Sedangkan rata-rata skor item keyakinan tentang prestasi matematika lebih kecil dari item keyakinan yang lainnya. Berdasarkan indikator keyakinan, menunjukkan bahwa calon guru matematika memiliki keyakinan yang sangat tinggi terhadap hakikat matematika, keyakinan tinggi terhadap belajar matematika, kesiapan mengajar matematika dan keefektifan terhadap program yang dilakukan untuk menjadi guru. Sedangkan keyakinan terhadap prestasi matematika dalam kategori sedang. Selanjutnya dihitung persentase keyakinan calon guru tentang matematika dan pengajaran matematika disajikan pada gambar sebagai berikut

**Gambar 1.** Distribusi keyakinan calon guru

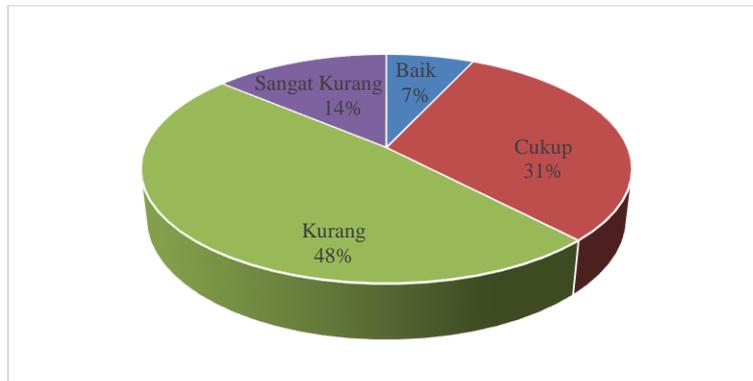
Gambar 1 memberikan informasi bahwa rata-rata calon guru memiliki keyakinan sangat tinggi (53,33%). Calon guru yang lain memiliki keyakinan dalam kategori sangat tinggi (33,33%) dan keyakinan sedang (13,33%). Dengan demikian dapat dikatakan bahwa keyakinan calon guru memiliki keyakinan yang kuat terhadap matematika dan pengajaran matematika. Hasil analisis deskriptif mengenai MPCK calon guru matematika pada masing-masing subdomain MPCK disajikan pada Tabel 5 berikut.

Tabel 5. Statistik deskriptif MPCK calon guru

Dimensi/Aspek	Rata-rata	Kategori
Perencanaan untuk pembelajaran matematika (pra-aktif)	40,04	Kurang
Penerapan matematika untuk pembelajaran (interaktif)	46,84	Kurang
Total	43,44	Kurang

Tabel 6 menunjukkan bahwa rata-rata skor MPCK untuk masing-masing aspek pengetahuan perencanaan untuk pembelajaran matematika (pra-aktif) dan penerapan matematika untuk pembelajaran (interaktif) adalah 40, 04 dan 46,84. Meskipun aspek perencanaan lebih baik arpada penerapan, namun kedua aspek tersebut masuk dalam kategori kurang. Secara keseluruhan, rata-rata semua aspek termasuk dalam kategori kurang (43,44). Hal ini berarti

calon guru memiliki MPCK yang kurang atau rendah. Selanjutnya dihitung persentase MPCK calon guru dalam domain bilangan, yang disajikan pada gambar sebagai berikut



Gambar 2. Distribusi MPCK calon guru

Gambar 2 menunjukkan bahwa rata-rata calon guru yang memiliki MPCK kategori baik sebanyak 2 orang (7%), kategori cukup sebanyak 9 orang (31%), kategori kurang sebanyak 14 orang (48%) dan kategori sangat kurang sebanyak 4 orang (14%). MPCK calon guru didominasi dengan MPCK kategori kurang.

Pembahasan

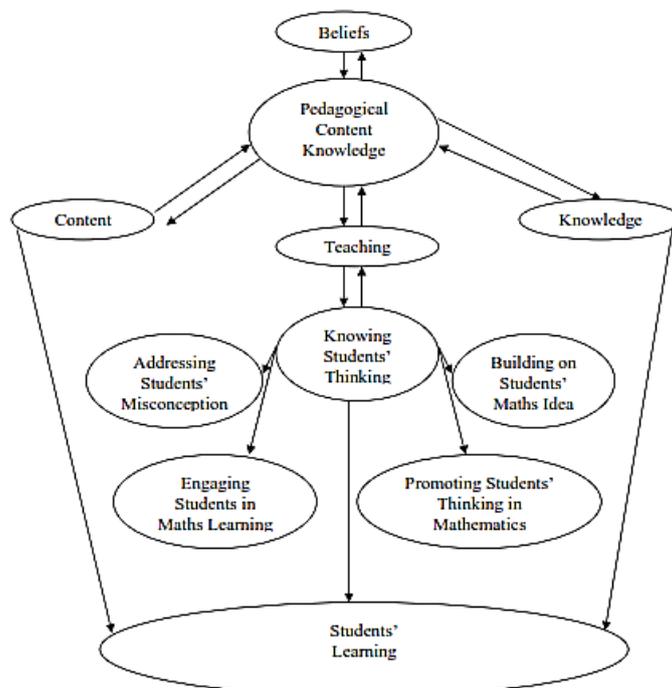
Analisis data keyakinan calon guru menunjukkan bahwa sebagian besar calon guru memiliki keyakinan yang tinggi terhadap matematika dan pengajaran matematika. Hal ini berdasarkan sebaran data keyakinan tentang sifat matematika, keyakinan tentang belajar matematika, keyakinan tentang prestasi matematika, keyakinan tentang kesiapan untuk mengajar matematika dan keyakinan tentang efektivitas program yang telah dilalui calon guru berada pada kategori tinggi. Hal ini sejalan penelitian lain yang menyatakan bahwa calon guru matematika hampir setuju dalam semua aspek tentang keyakinan pendidikan matematika (Marpa & Tolentino, 2019), memiliki keyakinan terhadap hakikat matematika, belajar matematika dan pengajaran matematika (Adnan & Zakaria, 2010). Seorang calon guru matematika perlu memiliki keyakinan matematika untuk berkomitmen dalam menjalankan tugasnya sebagai guru matematika. Seseorang yang memiliki keyakinan positif akan merubah pola pikir dan persepsinya terhadap matematika (Sumartini, 2022).

Sementara itu, analisis MPCK calon guru menunjukkan bahwa sebagian besar calon guru matematika memiliki tingkat MPCK yang kurang. Hal ini sejalan dengan penelitian Sintema & Marbán (2020) bahwa konsep diri MPCK calon guru masih kurang. Hasil ini mengindikasikan bahwa calon guru matematika memiliki pengetahuan konten pedagogik matematika pada domain bilangan masih rendah. Studi lain juga menunjukkan hasil yang sama dengan penelitian ini dimana mahasiswa calon guru matematika masih lemah dalam aspek pemahaman dan keterampilan tentang konsep bilangan (Wulandari et al., 2020). Calon guru memiliki kesulitan dalam perkalian dan pembagian bilangan asli serta operasi pecahan (Kuzu & Uras, 2018). Pengetahuan konsep bilangan merupakan materi yang sangat mendasar dalam belajar matematika yang digunakan untuk memahami materi lainnya. Oleh karena itu, calon guru matematika harus memiliki pemahaman yang baik tentang materi bilangan.

Pada aspek MPCK, pengetahuan perencanaan untuk pembelajaran matematika dan penerapan matematika dalam pembelajaran berada dalam kategori kurang. Kurangnya pencapaian pada aspek perencanaan untuk pembelajaran matematika menunjukkan bahwa calon guru masih kesulitan dalam merencanakan pelajaran matematika, merencanakan strategi/metode yang tepat

dan memprediksi tanggapan siswa. Novikasari (2020) menyatakan bahwa guru sulit dalam merencanakan pembelajaran, sehingga program pendidikan guru harus menggeser pendekatan yang digunakan lebih berpusat pada peserta didik. Sedangkan kurangnya pencapaian pada aspek penerapan matematika dalam pembelajaran secara tidak langsung mengindikasikan bahwa calon guru masih kesulitan dalam menganalisis atau mengevaluasi solusi matematis siswa, mendiagnosis tanggapan/miskonsepsi siswa dan merepresentasikan konsep atau prosedur matematika. Hal ini sejalan dengan studi lain bahwa calon guru mengalami kesulitan dalam mengidentifikasi kesalahan dan sumber miskonsepsi siswa serta cara yang efektif untuk menghilangkan miskonsepsi tersebut (Kilic, 2010; Sintema & Marbán, 2020). Dengan demikian seorang calon guru harus senantiasa mengembangkan dan melatih diri untuk menghubungkan MCK dan MPCK sebagai bagian terintegrasi dari pembelajaran matematika yang efektif.

Studi Cueto et al. (2017) menunjukkan bahwa guru dengan MPCK yang lebih tinggi cenderung memiliki siswa dengan nilai matematika yang lebih tinggi. Artinya, guru matematika dengan tingkat MPCK yang tinggi lebih mudah untuk mentransfer pengetahuan dan keterampilan matematika mereka secara efektif kepada peserta didik. An et al. (2004) menyatakan bahwa seorang guru yang efektif harus memiliki MPCK yang meliputi tiga komponen, yaitu pengetahuan isi, kurikulum dan pengajaran. Pada akhirnya, komponen-komponen ini secara bersama-sama bertujuan untuk meningkatkan pembelajaran siswa. An et al. (2004) menambahkan bahwa komponen pengetahuan tersebut dipengaruhi oleh keyakinan guru. Hubungan interaktifnya disajikan pada Gambar di bawah ini



Gambar 3. Interaksi dalam jaringan MPCK (An et al.,2004)

Interaksi pada Gambar 3 menunjukkan bahwa MPCK saling mempengaruhi dengan konten matematika, kurikulum dan keyakinan. Beswick et al. (2012) berpendapat bahwa keyakinan harus dimasukkan dalam konsepsi pengetahuan guru karena konstruksi ini saling terkait erat dalam konteks praktik guru. Keyakinan tentang matematika dianggap penting untuk memandu penerapan pengetahuan profesional guru dalam praktik (Beswick & Goos, 2012) dan

penggunaan MPCK dapat mendukung praktik pedagogik (Venkat & Adler, 2020). Memahami keyakinan guru di masa depan serta bagaimana keyakinan mereka terkait dengan praktik mengajar serta motivasinya memberikan informasi bagi pendidik di tingkat Perguruan tinggi untuk merencanakan pengajaran yang terbaik dalam mendukung pengembangan guru. Keyakinan dapat memainkan peran terkait hal yang harus dipelajari oleh calon guru pekerjaan dan pengalaman pengembangan profesionalnya (Fives & Buehl, 2008).

Sistem keyakinan pendidikan yang berbeda menghasilkan karakteristik pengetahuan konten pedagogis yang berbeda. Goos (2013) mengungkapkan bahwa studi matematika tingkat perguruan tinggi bermanfaat dalam mengembangkan MCK, namun tidak memiliki pengaruh yang signifikan terhadap MPCK. Oleh karena itu, mempelajari pengetahuan konten pedagogis matematika (MPCK) calon guru dapat menginformasikan pada perguruan tinggi tentang tingkat keyakinan diri calon guru ketika dihadapkan dengan konsep matematika. Selain itu juga dapat memberikan informasi tentang bidang-bidang MPCK yang perlu mendapat perhatian lebih dan dapat menginisiasi revisi materi kuliah di perguruan tinggi yang bertujuan untuk meningkatkan keterampilan MPCK calon guru (Sintema & Marbán, 2020). Dengan demikian perguruan tinggi dapat menyiapkan dan memberikan pengetahuan yang kompleks bagi calon guru untuk menjadi guru yang profesional dimasa depan.

Studi ini hanya berfokus pada domain bilangan, penelitian selanjutnya dapat difokuskan pada domain matematika yang lain atau domain matematika secara keseluruhan sehingga memperoleh informasi yang lebih komprehensif. Selain itu, perlu dikaji lebih lanjut mengenai korelasi antara keyakinan dan MPCK calon guru.

KESIMPULAN

Keyakinan calon guru terhadap matematika dan pengajaran matematika dalam kategori tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa calon guru memiliki keyakinan yang kuat terhadap sifat matematika, belajar matematika, prestasi matematika, kesiapan untuk mengajar matematika dan efektivitas program yang dilakukan. Berbanding terbalik dengan keyakinan, MPCK calon guru berada dalam kategori kurang. Hal ini menunjukkan bahwa calon guru masih kesulitan dalam merencanakan pelajaran dengan memilih kegiatan yang sesuai, merencanakan metode yang tepat, memprediksi tanggapan siswa, menganalisis/mengevaluasi solusi matematis siswa, mengidentifikasi tanggapan/miskonsepsi siswa dan merepresentasikan konsep atau prosedur matematika. Studi ini memiliki kelemahan diantaranya karena ukuran sampel yang relatif kecil dan pengukuran item indikator MPCK yang lebih sedikit dengan berfokus pada konsep bilangan. Namun, temuan studi ini telah menghasilkan beberapa hasil menarik yang bisa dieksplorasi lebih lanjut. Penelitian ke depan dapat mempertimbangkan untuk mengukur segala keseluruhan indikator MPCK pada TEDS-M, termasuk pengetahuan kurikulum matematika. Selain itu, perlu adanya penelitian yang memperluas fokus pada hubungan prediktif antara keyakinan dan MPCK calon guru.

DAFTAR PUSTAKA

- Adnan, M., & Zakaria, E. (2010). Exploring beliefs of pre-service mathematics teachers: a malaysian perspective. *Asian Social Science*, 6(10), 152-159. <https://doi.org/10.5539/ass.v6n10p152>
- An, S., Kulm, G., & Wu, Z. (2004). The pedagogical content knowledge of middle school, mathematics teachers in China and the U.S. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 7(2), 145-172. <https://doi.org/10.1023/B:JMTE.0000021943.35739.1c>

- Ball, D. L., Thames, M. H., & Phelps, G. (2008). Content knowledge for teaching: what makes it special? *Journal of Teacher Education*, 59(5), 389–407. <https://doi.org/10.1177/0022487108324554>
- Barut, M. E. O. B., Wijaya, A., & Retnawati, H. (2021). Hubungan pedagogical content knowledge guru matematika dan prestasi belajar siswa sekolah menengah pertama. *Pythagoras: Jurnal Pendidikan Matematika*, 15(2), 178–189. <https://doi.org/10.21831/pg.v15i2.35375>
- Baumert, J., Kunter, M., Blum, W., Brunner, M., Voss (Dubberke), 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>
- Beswick, K., Callingham, R., & Watson, J. (2012). The nature and development of middle school mathematics teachers' knowledge. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 15(2), 131–157. <https://doi.org/10.1007/s10857-011-9177-9>
- Beswick, K., & Goos, M. (2012). Measuring pre-service primary teachers' knowledge for teaching mathematics. *Mathematics Teacher Education and Development*, 14(2), 70–90.
- Cueto, S., León, J., Sorto, M. A., & Miranda, A. (2017). Teachers' pedagogical content knowledge and mathematics achievement of students in Peru. *Educational Studies in Mathematics*, 94(3), 329–345. <https://doi.org/10.1007/s10649-016-9735-2>
- Fives, H., & Buehl, M. M. (2008). What do teachers believe? Developing a framework for examining beliefs about teachers' knowledge and ability. *Contemporary Educational Psychology*, 33(2), 134–176. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2008.01.001>
- Gess-Newsome, J., Taylor, J. A., Carlson, J., Gardner, A. L., Wilson, C. D., & Stuhlsatz, M. A. M. (2019). Teacher pedagogical content knowledge, practice, and student achievement. *International Journal of Science Education*, 41(7), 944–963. <https://doi.org/10.1080/09500693.2016.1265158>
- Goos, M. (2013). Knowledge for teaching secondary school mathematics: What counts? *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 44(7), 972–983. <https://doi.org/10.1080/0020739X.2013.826387>
- Hill, H. C., Ball, D. L., & Schilling, S. G. (2008). Unpacking pedagogical content knowledge: conceptualizing and measuring teachers' topic-specific knowledge of students. *Journal for Research in Mathematics Education*, 39(4), 372–400. <https://doi.org/10.5951/jresmetheduc.39.4.0372>
- Kaiser, G., Blömeke, S., Busse, A., Döhrmann, M., & König, J. (2016). Professional knowledge of (prospective) Mathematics teachers – Its structure and development. *Cuadernos de Investigación y Formación En Educación Matemática*, 11(15), 83–99.
- Kathirveloo, P., & Puteh, M. (2014). Effective teaching: pedagogical content knowledge. *Proceeding of International Joint Seminar Garut. Indonesia*.
- Kemendikbud. (2019). *Pendidikan di Indonesia: Belajar dari hasil PISA 2018*. Jakarta: Pusat Penilaian Pendidikan Badan Penelitian dan Pendidikan Kemendikbud.
- Kilic, H. (2009). *Pedagogical content knowledge of preservice secondary mathematics teachers* [Dissertation]. The University of Georgia.
- Kilic, H. (2010). The nature of preservice mathematics teachers' knowledge of students. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 9, 1096–1100. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.12.292>
- Koponen, M., Asikainen, M. A., Viholainen, A., & Hirvonen, P. E. (2017). How education affects mathematics teachers' knowledge: unpacking selected aspects of teacher knowledge. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 13(6), 1943–1980. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2017.01209a>

- Kuzu, Ç. I., & Uras, M. C. (2018). The subjects that the pre-service classroom teachers perceive as difficult in elementary mathematics curriculum. *Universal Journal of Educational Research*, 6(10), 2153–2159. <https://doi.org/10.13189/ujer.2018.061013>
- Lui, A. M., & Bonner, S. M. (2016). Preservice and inservice teachers' knowledge, beliefs, and instructional planning in primary school mathematics. *Teaching and Teacher Education*, 56, 1–13. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2016.01.015>
- Marpa, E. P., & Tolentino, J. B. (2019). Preservice teachers' beliefs about mathematics education: implications for future classroom instruction. *Rangsit Journal of Educational Studies*, 6, 1023. <https://doi.org/10.14456/RJES.2019.8>
- Ma'rufi, Budayasa, I. K., & Juniati, D. (2018). Pedagogical content knowledge: teacher's knowledge of students in learning mathematics on limit of function subject. *Journal of Physics: Conference Series*, 954, 012002. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/954/1/012002>
- Moh'd, S. S., Uwamahoro, J., Joachim, N., & Orodho, J. A. (2021). Assessing the level of secondary mathematics teachers' pedagogical content knowledge. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 17(6), 1-11. <https://doi.org/10.29333/ejmste/10883>
- Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Foy, P., & Hooper, M. (2016). *TIMSS 2015 Internasional result in mathematics*. Boston College: IEA.
- Novikasari, I. (2020). Pre-service teacher's mathematical knowledge for teaching in problem-based learning. *JRAMathEdu (Journal of Research and Advances in Mathematics Education)*, 5(2), 160–174. <https://doi.org/10.23917/jramathedu.v5i2.10556>
- Shulman, L. S. (1986). Those who understand: knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4–14. <https://doi.org/10.3102/0013189X015002004>
- Shulman, L. S. (1987). Knowledge and teaching: foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, 57(1), 1–22.
- Sintema, E. J., & Marbán, J. M. (2020). Pre-service secondary teachers' mathematical pedagogical content knowledge self-concept related to their content knowledge of functions and students. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 15(3), 1-19. <https://doi.org/10.29333/iejme/8327>
- Sumartini, T. S. (2022). Korelasi beliefs dengan pedagogical content knowledge calon guru matematika. *Jurnal Edukasi dan Sains Matematika (JES-MAT)*, 8(1), 107–116. <https://doi.org/10.25134/jes-mat.v8i1.4520>
- Tamba, K. P., Appulembang, O. D., & Listiani, T. (2022). Korelasi antara keyakinan belajar dan pemahaman konseptual kalkulus pada calon guru matematika. *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)*, 6(1), 20-29. <https://doi.org/10.33603/jnpm.v6i1.5315>
- Tatto, M. T., Schwille, J., Senk, S. L., Ingvarson, L., Peck, R., & Rowley, G. (2008). *Teacher education and development study in mathematics (TEDS-M): Policy, practice, and readiness to teach primary and secondary mathematics: conceptual framework*. Teacher Education and Development International Study Center, College of Education, Michigan State University.
- Turnuklu, E. B., & Yesildere, S. (2007). The pedagogical content knowledge in mathematics: pre-service primary mathematics teachers' perspectives in turkey. *IUMPST: The Journal, Vol 1 (Content Knowledge), October 2007*. [Www.k-12prep.Math.Ttu.Edu].
- Venkat, H., & Adler, J. (2020). *Pedagogical content knowledge within "mathematical knowledge for teaching"*. in *encyclopedia of mathematics education second edition*. Springer Nature Switzerland AG 2020.
- White, A. L., Way, J., Perry, B., & Southwell, B. (2006). Mathematical attitudes, beliefs and achievement in primary pre-service mathematics teacher education. *Mathematics Teacher Education and Development*, 7, 33–52.

Wulandari, N. P., Hidayati, V. R., Novitasari, D., Triutami, T. W., & Lu'luilmaknun, U. (2020). Investigating the number sense ability of pre-service mathematics teachers. *MaPan*, 8(1), 76-86. <https://doi.org/10.24252/mapan.2020v8n1a6>.