

SISTEM KEPERCAYAAN GURU MATEMATIK

¹Siti Mistima Maat, ²Effandi Zakaria

¹Universiti Kuala Lumpur Malaysia France Institute,

²Universiti Kebangsaan Malaysia

Abstrak

Kepercayaan matematik merupakan antara faktor penting bagi guru memahami profesion mereka dalam mencapai objektif pengajaran. Perbincangan tentang sistem kepercayaan matematik hanyalah merangkumi kepercayaan terhadap sifat matematik, kepercayaan terhadap pengajaran matematik dan kepercayaan terhadap pembelajaran matematik dalam konteks guru matematik. Ketiga-tiga komponen memainkan peranan dalam menentukan keberkesanan pengajaran dan pencapaian pelajar serta pembuatan keputusan atas tindakan guru di bilik darjah. Kepercayaan juga merupakan konsepsi guru terhadap matematik yang dikaitkan dengan perancangan dan pelaksanaan pengajaran.

Kata kunci *kepercayaan, matematik, sifat matematik*

Abstract

Mathematics belief is one of the important factors for teachers to understand their profession in order to achieve the instructional objective. The discussion on mathematics belief system includes mathematics beliefs about nature, mathematics beliefs about teaching and mathematics beliefs about learning within mathematics teachers' context. The three components play a vital role in determining the teaching effectiveness and students' achievement as well as teachers' action in classroom. Belief is teacher's conception towards mathematics that is related to the planning and implementation of teaching.

Keywords *beliefs, mathematics, nature of mathematics*

Pendahuluan

Dalam aspek psikologi, sistem kepercayaan membolehkan seseorang guru atau bakal guru memahami profesion keguruan dan berpegang kepada falsafah yang didokongnya (Habsah et al., 2007). Secara umumnya, perbincangan tentang kepercayaan merangkumi kepercayaan terhadap pendidikan matematik dengan isu matematik sebagai suatu subjek, pembelajaran matematik, dan penyelesaian masalah, pengajaran matematik secara umum, kepercayaan kepada diri sendiri, dan kepercayaan dalam konteks sosial (Op't Eynde et al., 2002). Rangkuman perbincangan tersebut merupakan faktor-faktor yang membentuk sistem kepercayaan terhadap matematik (Schoenfeld, 1985). Setiap faktor tersebut boleh diperincikan lagi kepada subfaktor kepercayaan matematik yang lebih meluas (Pehkonen & Törner, 1996).

Sistem kepercayaan menurut Thompson (1992) adalah dinamik dan terdiri daripada struktur mental yang sensitif kepada perubahan pengalaman. Perubahan tersebut termasuklah perubahan amalan pengajaran yang seharusnya diikuti oleh perubahan kepercayaan dan pengetahuan guru khususnya dalam tiga aspek berikut

iaitu pengetahuan dan kepercayaan guru terhadap pelajar, P&P, dan pengetahuan dan kepercayaan guru terhadap matematik (Putnam et al., 1992). Perubahan dalam sistem kepercayaan bergantung kepada jenis kepercayaan. Perubahan hanya akan berlaku jika kepercayaan lama dapat dibuktikan sebagai tidak memuaskan dan mempengaruhi pengajaran matematik (Quilen, 2004).

Konsep kepercayaan terhadap matematik juga merupakan pandangan terhadap matematik bagi Torner (1999) yang didasari oleh ideologi atau falsafah tentang matematik dan didaktiknya. Pandangan tersebut merangkumi pandangan terhadap dunia matematik dan pendekatan yang digunakan dalam menyelesaikan tugas matematik memberikan definisi kepercayaan terhadap matematik yang diberikan oleh Schoenfeld (1985). Manakala Van der Sandt (2007) membahagikan sistem kepercayaan guru matematik kepada empat bahagian iaitu kepercayaan terhadap pengajaran, pembelajaran, sifat matematik, dan pelajar.

Roslina (2007) pula berpendapat kepercayaan terhadap matematik boleh dibahagikan kepada kepercayaan matematik secara umum, kepercayaan terhadap tajuk matematik, dan kepercayaan terhadap kaitan matematik dengan kehidupan seharian manusia. Kepercayaan terhadap matematik boleh diperluaskan dengan perbincangan sama ada dari sudut pelajar ataupun guru. Sebagai contoh, kepercayaan guru kepada keupayaan dalam kelas matematik memberi kesan kepada keputusan guru dalam sesi pengajarannya (Lubinski & Vace, 1994).

Sistem kepercayaan guru juga merupakan gabungan kurikulum individu dan peribadi mereka yang bertindak sebagai perantara bagi teori dan amalan kurikulum (Handal et al., 2004). Seterusnya skop perbincangan boleh diperluaskan kepada isu P&P. Manakala kepercayaan terhadap diri sendiri atau lebih dikenali sebagai efikasi sendiri berkait rapat dengan motivasi (Kloosterman et al., 1996). Pengaruh persekitaran juga membentuk kepercayaan dalam konteks sosial (Mc Leod 1992 & Op't Eynde et al., 2002).

Op't Eynde et al. (2002), Malmivouri (2001) dan De Corte & Op't Eynde (2002) sependapat mengatakan bahawa sistem kepercayaan dalam konteks pendidikan matematik terdiri daripada tiga faktor iaitu kepercayaan terhadap keupayaan diri dalam menyelesaikan tugas matematik, kepercayaan terhadap pendidikan matematik, dan kepercayaan terhadap matematik dalam konteks sosial pembelajaran matematik. Keupayaan diri dalam memenuhi matlamat pendidikan matematik, nilai tugas matematik, kawalan, dan efikasi sendiri dalam melaksanakan tugas matematik merupakan sub komponen yang terkandung dalam kepercayaan kepada keupayaan diri.

Norma-norma pengajaran dan pembelajaran yang didapati daripada kelas matematik dan pengaruh budaya yang wujud merupakan kepercayaan dan menjadi rujukan kepada amalan dan tingkah laku pelajar dan guru di dalam kelas (Op't Eynde et al., 2002). Dalam mengintegrasikan sistem kepercayaan guru dan proses pengajaran, Ernest (1989) telah mencadangkan model sebagai panduan untuk mengajar matematik. Skop kepercayaan guru kepada matematik dalam model Ernest (1989) adalah berdasarkan kesedaran tentang kewujudan kepercayaan, konsep, makna, peraturan, imej mental, dan keutamaan tentang disiplin matematik. Kesemua aspek itu membentuk kepercayaan yang didasari oleh falsafah matematik guru yang wujud secara jelas atau tersirat (Thompson, 1992).

Walau bagaimanapun, setiap bahagian daripada sistem kepercayaan guru kepada matematik mendapat tumpuan daripada para pengkaji dan perincian dibuat dengan lebih lanjut lagi. Sebagai contoh, fokus perbincangan tentang kepercayaan

terhadap matematik diperincikan kepada kepercayaan matematik sebagai suatu disiplin. Pehkonen (2004) mengemukakan tiga lagi cabang bagi membentuk struktur kepercayaan matematik iaitu a) kepercayaan terhadap matematik berdasarkan ciri-ciri, b) kepercayaan terhadap subjek matematik, dan c) kepercayaan terhadap keaslian fungsi matematik. Sistem kepercayaan tersebut digunakan sebagai metafora untuk menunjukkan bagaimana bentuk struktur kepercayaan seseorang.

Pelbagai penjelasan tentang sistem kepercayaan yang dibincangkan dalam konteks pendidikan matematik oleh beberapa penyelidik. Namun, kajian ini hanya mengambil kira semua faktor yang melibatkan kepercayaan terhadap matematik dalam aspek sifat matematik, pengajaran, dan pembelajaran yang berlaku di dalam kelas matematik khususnya di kalangan guru matematik sekolah menengah sahaja.

Kepercayaan terhadap Sifat Matematik

Faktor kepercayaan matematik merupakan salah satu faktor penting dalam menentukan keberkesanan pengajaran dan pencapaian pelajar (Zaidah, 2005). Fokus kepercayaan terhadap matematik dalam konteks pendidikan matematik menjurus kepada kepercayaan terhadap matematik sebagai suatu disiplin (Kloosterman et al., 1996). Maksud disiplin matematik adalah sifat matematik yang diperlukan oleh guru bagi membuat perubahan dalam proses P&P matematik mereka (Shahvarani & Savizi, 2007). Jenis kepercayaan ini merujuk kepada sifat-sifat yang terdapat dalam matematik seperti operasi asas yang melibatkan tambah, tolak, darab, dan bahagi serta kumpulan masalah matematik (Op't Eynde et.al., 2002).

Pandangan tentang matematik yang mendorong pelajar dalam membuat keputusan tentang tindakan yang diputuskan menunjukkan kaitan antara kepercayaan terhadap matematik dan aspek motivasi (Kloosterman et al., 1996). Menurut Kloosterman dan rakan-rakan, tanpa kepercayaan yang matematik adalah penting dipelajari, pelajar tidak akan bermotivasi untuk ke sekolah, dan seterusnya mempelajari matematik. Kepercayaan tersebut merupakan konsepsi pelajar yang menjadi pegangan mereka secara eksplisit mahupun implisit bagi mempengaruhi mereka dalam pembelajaran matematik (Op't Eynde et al., 2002).

Kepercayaan terhadap matematik juga merupakan struktur matematik yang menjadi rujukan dalam minda pelajar dan berfungsi dalam membentuk tingkah laku (Enochs, Smith & Huinker, 2000), menginterpretasi, serta memberi respon afektif dalam pembelajaran matematik (Malmivouri, 2001). Justeru, kepercayaan tersebut menjadi konstruk personal pelajar yang stabil, dapat mempengaruhi pandangan sendiri tentang matematik dan akan membuat tindakan yang bergantung kepada situasi dalam kelas matematik (Malmivouri, 2001).

Dua komponen yang terkandung dalam definisi kepercayaan adalah pandangan dari sudut pengetahuan dan emosi (Schoenfeld, 1992 & Törner, 1999). Walau bagaimanapun, Kloosterman et al. (1996), Malmivouri (2001) dan Op't Eynde (2003) telah membuat penambahan terhadap komponen definisi kepercayaan iaitu tindakan. Kesimpulannya, kepercayaan terhadap matematik adalah gabungan pengetahuan, sikap dan tindakan yang mempengaruhi P&P pelajar dalam melaksanakan tugas matematik.

Kepercayaan terhadap Pengajaran Matematik

Kepercayaan terhadap pengajaran telah menjadi isu utama dalam dunia pendidikan dan berperanan sebagai alat untuk guru membuat keputusan tanpa bergantung

semata-mata kepada pengetahuan pedagogi dan garis panduan yang ditetapkan dalam kurikulum (Handal, 2004). Handal juga berpendapat bahawa kepercayaan terhadap pengajaran menjadi teori personal untuk pengetahuan guru. Thompson (1984) mendapati kepercayaan membentuk tingkah laku guru. Kepercayaan memberi kesan yang signifikan kepada bentuk dan jenis pengajaran yang digunakan oleh guru (Vacc & Bright, 1999). Kepercayaan guru tentang matematik dan pengajaran telah wujud sebelum mereka menjalani latihan keguruan lagi (Brown, Cooney & Jones, 1990). Ini disebabkan oleh guru pelatih membentuk kepercayaan secara implisit melalui pengalaman peribadi sebagai pelajar (Liljedahl, 2008). Walau bagaimanapun, Liljedahl (2008) mendapati wujud isu kepercayaan dalam pertentangan pengetahuan guru dalam subjek matematik dan amalan pengajaran mereka.

Kepercayaan merupakan konstruk peribadi bagi seseorang guru dan berkait rapat dengan perancangan dan pelaksanaan pengajaran di dalam bilik darjah (Roehrig & Kruse, 2005). Roehrig dan Kruse juga menyatakan bahawa kepercayaan guru tentang pengajaran matematik mendominasi tindakan guru dalam pelaksanaan kurikulum. Ernest (1994) berpendapat bahawa peranan guru, tindakan, dan aktiviti kelas merupakan aspek-aspek yang terkandung di dalam pengajaran matematik. Menurut beliau terdapat tiga jenis pengajaran guru iaitu sebagai penunjuk ajar, penerang (*explainer*), dan fasilitator. Zaidah (2005) pula menerangkan bahawa pandangan kognitif guru dan kepercayaan terhadap wacana guru merupakan gambaran kepercayaan yang terkandung dalam pengetahuan pedagogi guru tersebut. Hubungan kepercayaan dan pengajaran guru merupakan satu proses kerana kepercayaan adalah dinamik yang dipengaruhi oleh pengalaman. Zaidah menambah bahawa guru-guru berpengalaman mempunyai kurang variasi dalam corak kepercayaan mereka. Ini disebabkan oleh pengalaman mereka berkadar langsung dengan tahap kerasionalan mereka.

Kepercayaan terhadap Pembelajaran Matematik

Pengetahuan guru dan kepercayaan yang terkandung dalam konteks tertentu adalah hasil daripada interaksi yang dinamik bagi proses-proses yang terlibat dalam pembelajaran (Fennema & Franke, 1992; Penso, 2002). Sistem kepercayaan guru dalam pembelajaran matematik mengandungi pandangan guru tentang proses pembelajaran, tingkah laku dan aktiviti mental pelajar, aktiviti pembelajaran pelajar, jangkaan, konsepsi dan imej aktiviti pembelajaran, dan proses pembelajaran matematik secara umum (Ernest, 1989).

Proses pembelajaran matematik merangkumi pandangan matematik sebagai pembentukan pengetahuan secara bermakna, pembentukan autonomi, dan minat pelajar kepada matematik. Model pembelajaran yang ditunjukkan oleh guru adalah faktor penting dalam mempengaruhi pengalaman pembelajaran oleh pelajar dari aspek kognitif mahupun afektif (Ernest, 1989). Kepercayaan guru dilihat sebagai suatu kumpulan andaian tentang aspek-aspek yang terkandung dalam pendidikan seperti kurikulum, sekolah, pengajaran, pembelajaran, dan pengetahuan (Handal, 2004). Ini termasuklah isu-isu yang berkaitan dengan penilaian, buku teks, efikasi sendiri, budaya sekolah, dan strategi pengajaran khususnya (Handal et al., 2004).

Hubungan kepercayaan dan pedagogi adalah sangat jelas (Liljedahl, 2008) bagi guru matematik. Pandangan mereka tentang matematik berperanan sebagai suatu alat yang perlu digunakan dalam pengajaran matematik. Penggunaan pelbagai takrif dan pembuktian merupakan strategi pedagogi dan kandungan yang diperlukan adalah amalan guru yang mempunyai pandangan sistematik tentang matematik. Seterusnya

Liljedahl (2008) berpendapat bahawa guru melihat matematik sebagai suatu proses. Maka, guru tersebut akan menggunakan cara pengajaran konstruktivis yang memerlukan pelajar melaksanakan tugas matematik. Perkara-perkara yang berlaku semasa aktiviti pengajaran dalam kelas matematik dipengaruhi oleh kepercayaan guru (Raymond, 1997; Barkatsas & Malone, 2005). Ini termasuklah bagaimana guru mengenal pasti proses pengajaran, pembelajaran, potensi pelajar, keupayaan, dan kemampuan mereka. Aktiviti pengajaran dilaksanakan berdasarkan kurikulum yang telah ditetapkan. Reformasi kurikulum yang diguna pakai oleh guru turut mempengaruhi kepercayaan guru (Koehler & Grouws, 1992).

Kepercayaan guru dan pengetahuan yang dimiliki bersifat dualiti dalam pendidikan matematik (Liljedahl, 2008). Wujud hubungan antara kedua-duanya dengan idea guru mestilah mempunyai kepercayaan dan pengetahuan yang diperlukan untuk mengajar matematik. Dalam konteks tertentu, interaksi antara pengetahuan guru dengan pandangan dan kepercayaan mereka serta sumbangan faktor sikap menggerakkan aktiviti semasa kelas matematik (Fennema & Franke, 1992). Van der Sandt (2007) menyatakan dua faktor yang terkandung dalam kepercayaan guru kepada matematik dan pengajaran adalah kepercayaan tentang pembelajaran matematik dan kepercayaan tentang pelajar dalam pembelajaran.

Manakala Shuhua et al. (2004) menyatakan terdapat dua jenis kepercayaan yang berkaitan dengan pembelajaran pelajar iaitu pembelajaran untuk mengetahui dan pembelajaran untuk memahami. Kepercayaan jenis pertama merujuk kepada guru yang percaya bahawa kepercayaan terhadap pembelajaran matematik mengandaikan matematik dapat dipelajari sekiranya sesuatu konsep atau kemahiran telah diajar. Manakala kepercayaan terhadap pembelajaran yang kedua menyatakan bahawa kefahaman telah dicapai sekiranya pelajar mampu mengaitkan dengan pengetahuan lepas. Guru menggunakan kefahaman prosedur dan konseptual bagi memastikan pelajar mampu menggunakan konsep yang telah dipelajari di samping memberi penekanan kepada pemikiran pelajar.

Ernest (1989) menyatakan kepercayaan guru mengandungi konsepsi, nilai, dan ideologi dalam tahap yang pelbagai. Konsepsi tersebut merupakan pandangan guru terhadap sifat matematik. Komponen kepercayaan guru yang lain ialah model atau pandangan terhadap sifat pengajaran dan model atau pandangan terhadap proses pembelajaran. Ernest (1994) juga telah menyenaraikan elemen utama yang mempengaruhi pengajaran guru iaitu: a) sistem kepercayaan guru kepada matematik dan pengajarannya, b) peluang dan kekangan yang didapati dalam pengajaran, dan c) tahap proses pemikiran dan refleksi guru. Elemen-elemen tersebut menjadi penentu kejayaan dalam pelaksanaan pengajaran berdasarkan kepada autonomi guru.

Rujukan

- Ernest, P. (1989). The knowledge, beliefs and attitudes of the mathematics teacher: A model. *Journal of Education for Teaching*, 15(1), 13-33.
- Fennema, E. & Franke, M. (1992). Teachers' knowledge and its impact. Dalam D.A. Grouws (penyt.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning: a project of the National Council of Teachers of Mathematics* (pp. 115-126). New York: Macmillan.

- Habsah Ismail, Ramlah Hamzah, Rosini Abu, Wan Zah Wan Ali, Aida Suraya Md. Yunus & Habsah Nawawi. (2007). *Kepercayaan dan Amalan Prinsip Falsafah Pendidikan Kebangsaan Dalam Kalangan Guru*. Prosiding Seminar Kebangsaan Isu-isu Pendidikan Negara Ketiga, Fakulti Pendidikan, UKM.13-14 Februari.
- Handal, B. (2004). Teachers instructional beliefs about integrating educational technology. *e-Journal of Instructional Science and Technology*, 17(1).
- Kloosterman, P. Raymond, A.M. & Menaker, C. (1996). Students' beliefs about mathematics: A three year study. *The Elementary School Journal*, 97(1),39-56.
- Liljehdal, P. (2008). *Teachers' Beliefs as Teachers' Knowledge*. Prosiding International Commission on Mathematics Instruction, 5 – 8 Mac.
- Lubinski, C.A. & Vace, N.N. (1994). *The Influence of Teachers' Beliefs and Knowledge on Learning Environments*. Arithmetic Teacher. April. 476-479.
- Malmivouri, M. (2001). The dynamics of affect, cognition and social environment in the regulation of personal learning process: the case of mathematics. *Research Report 172*. Department of Education, University of Helsinki. <http://ethesis.helsinki.fi/julkaisut/kas/kasva/vk/malmivouri>. [2 April 2009]
- Op't Eynde, P., De Corte, E. & Verschaffel, L. (2002). Framing students' mathematics-related beliefs: A quest for conceptual clarity and a comprehensive categorization. Dalam G. Leder, E. Pehkonen & G. Törner (penyt.), *Beliefs: A Hidden Variable in Mathematics Education* (pp.13-38). Boston, MA: Kluwer Academic Publishing.
- Op't Eynde, P., De Corte, E. & Verschaffel, L. (2002). Framing students' mathematics-related beliefs: A quest for conceptual clarity and a comprehensive categorization. Dalam G. Leder, E. Pehkonen & G. Törner (penyt.), *Beliefs: A Hidden Variable in Mathematics Education* (pp.13-38). Boston, MA: Kluwer Academic Publishing.
- Pehkonen, E. & Törner, G. (1996). Mathematical Beliefs and Different Aspects of Their Meaning. *International Reviews on Mathematical Education*, 28 (4), 101–108.
- Pehkonen, E. (2004). *State-of-the-art in mathematical beliefs research*. ICME 10. http://www.icme10.dk/proceedings/pages/regular_pdf/RL_Erkki_Pehkonen.pdf [19 November 2010]
- Putnam, R. T., R. M. Heaton, (1992). Teaching Mathematics for Understanding: Discussing Case Studies of Four Fifth-Grade Teachers. *The Elementary School Journal*, 93(2): 213-229.
- Quilen, M.A. (2004). *Relationships Among Prospective Elementary Teachers' Beliefs About Mathematics, Mathematics Content Knowledge, and Previous Mathematics Course Experiences*. Tesis Doktor Falsafah. Virginia Polytechnic Institute and State University.
- Raymond, A. (1997). Inconsistency between a beginning elementary school teacher's mathematics beliefs and teaching practice. *Journal for Research in Mathematics Education*, 28(5), 550–576.
- Roehrig; G.H. & Kruse, R.A. (2005). The Role of Teachers' Beliefs and Knowledge in the Adoption of a Reform-Based. *School Science and Mathematics*; Dec 2005; 105, 8; ProQuest Education Journals, pg. 412.
- Roslina Radzali, (2007). *Kepercayaan Matematik, Metakognisi, Perwakilan Masalah dan Penyelesaian Masalah Pelajar*. Tesis Doktor Falsafah. Fakulti Pendidikan Universiti Kebangsaan Malaysia.
- Schoenfeld, A.H. (1985). *Mathematical problem solving*. Orlando, FL: Academic Press.
- Schoenfeld, A.H. (1992). *Cognitive science and mathematics education*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.

- Shahvarani, A., & Savizi, B. (2007). Analyzing Some Iranian - High School Teachers' Beliefs on Mathematics, Mathematics Learning and Mathematics Teaching. *Journal of Environmental & Science Education*, 2 (2), 54 - 59.
- Thompson, A. G. (1992). *Teachers' Beliefs and Conceptions: A Synthesis of the Research. Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning*. Edited by D. A. Grouws. New York, MacMillan: 127-146.
- Törner, G. (1999). *Domain-specific belief and calculus: some theoretical remarks and phenomenological observations*. Abstrak Persidangan Mathematical Beliefs and their impact on teaching and learning of mathematics, hlm 127-137. Universiti Duisburg, 21-27 November.
- Van der Sandt, S. (2007). Research Framework on Mathematics Teacher Behaviour: Koehler and Grouws' Framework Revisited. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*. 3(4), 343-350.
- Zaidah Yazid. (2005). *Pengetahuan pedagogikal kandungan (PPK) Guru Matematik Tambahan Berpengalaman*. Tesis Doktor Falsafah. Universiti Kebangsaan Malaysia, Bangi.