

Aspek Keyakinan Matematik Siswa dalam Pendidikan Matematika

Sugiman

Jurusan Pendidikan Matematika

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Negeri Yogyakarta

Abstrak

Keyakinan Matematik adalah salah satu aspek yang paling penting dalam dimensi afektif. Aspek keyakinan matematik siswa ini terdiri dari empat macam, yakni keyakinan siswa terhadap karakteristik matematika, keyakinan siswa terhadap kemampuan diri sendiri, keyakinan siswa terhadap proses pembelajaran, dan keyakinan siswa terhadap kegunaan matematika. Berdasarkan sebuah ujicoba terbatas di salah satu SMP di Kota Yogyakarta, tingkat keyakinan matematik siswa mencapai 73,5% dengan Standar Deviasi 11,9%. Instrumen keyakinan matematik yang digunakan dalam ujicoba tersebut terdiri atas 41 butir dengan nilai reliabilitas *Product Moment* sebesar 0,97.

Kata-kata Kunci: keyakinan matematik, karakteristik matematika, kemampuan diri, proses pembelajaran, dan kegunaan matematika.

Aspect of Students' Mathematical Beliefs in Mathematics Education

Sugiman

Department of Mathematics Education

Faculty of Mathematics and Science

Yogyakarta State University

Abstract

Mathematical Beliefs is the most important aspect in affection dimension. There are four sub aspects in students' mathematical beliefs, i.e. students' beliefs in characteristics of mathematics, students' beliefs in self confident, students' beliefs in instructional process, and students' beliefs in mathematics usefulness. Based on a limited try out at a Junior High School in Yogyakarta City, students' mathematical beliefs reach 73.5% with Standard Deviation equals 11.9%. The mathematical beliefs instrument consists of 41 items and has value of Product Moment reliability equals 0.97.

Key words: mathematical beliefs, characteristics of mathematics, instructional process, self confident, and mathematics usefulness.

A. Pengertian dan Proses Terbentuknya Keyakinan Matematik

Keyakinan atau kepercayaan merupakan terjemahan dari kata *belief* yang berasal dari bahasa Inggris. Secara leksikal, dalam kamus Oxford, *belief* diartikan sebagai perasaan yang kuat

tentang kebenaran atau keberadaan sesuatu (*a strong feeling that something/someone exists or is true*) atau percaya bahwa sesuatu itu baik atau benar (*confident that something/someone is good or right*). Secara gramatikal, dalam bahasa sehari-hari, (*beliefs*) bersinonim dengan istilah sikap (*attitude*), disposisi (*disposition*), pendapat (*opinion*), persepsi (*perception*), filosofi (*philosophy*), pendirian (*conviction*), dan valid (Leder dan Forgasz, 2002: 96 dan Hill, 2008). Khusus dalam matematika, Presmeg (2002: 294) mengatakan istilah keyakinan dan konsepsi dapat saling dipertukarkan dalam konteks sifat natural matematika. Sebagai contoh ketika para siswa ditanya “apa itu matematika?”, mereka menjawab dengan mengemukakan pandangannya tentang sifat natural dari matematika yang dapat disebut juga dengan keyakinan atau konsepsi tentang matematika.

Selain mempunyai banyak kata sinonim, keyakinan mempunyai banyak pengertian. McLeod dan McLeod (2002: 120) mengatakan definisi keyakinan tidak tunggal sebab pendefinisian keyakinan disesuaikan dengan sasaran dan tujuan. Apabila tujuannya untuk menjelaskan kepada orang biasa, maka definisi informal lebih tepat, namun jika tujuannya untuk penelitian, maka definisi formal lebih berguna. Sebagai contoh berikut ini disajikan tiga ragam dari definisi keyakinan.

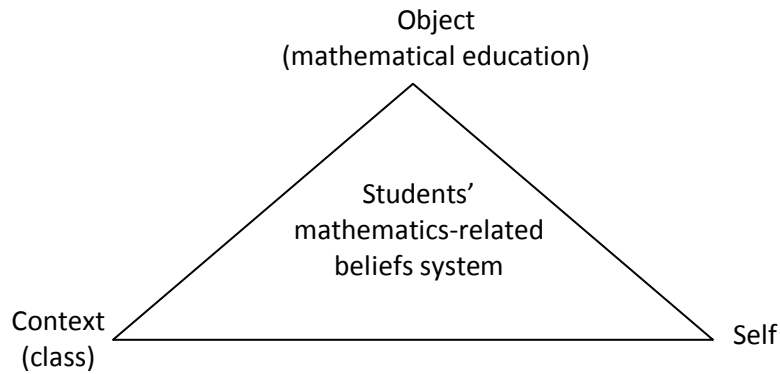
1. Schoenfeld sebagai penggagas awal tentang keyakinan dalam matematika (Dalam Eynde, Corte, dan Verschaffel, 2006: 62), menuliskan bahwa *'Belief systems are one's mathematical world view, the perspective with which one approaches mathematics and mathematical tasks.'*
2. Menurut Cooper dan Mc Gaugh (1970) (dalam Leder dan Forgasz, 2002: 96-97), keyakinan adalah sikap yang melibatkan sejumlah struktur kognitif. Secara operasional, seseorang bersikap terhadap dan percaya tentang suatu objek ... Keyakinan berkonotasi dengan sikap

seseorang secara mendalam terhadap suatu objek. Seseorang menggunakan keyakinan sebagai dasar untuk memprediksi apa yang akan terjadi kemudian.

3. Menurut Rokeach tahun 1972 (dalam Leder dan Forgasz, 2002: 96-97), keyakinan adalah pernyataan yang sederhana, disadari atau tidak disadari sebagai bagian dari apa yang seseorang katakan atau lakukan, biasanya didahului dengan ungkapan “saya percaya bahwa ...”

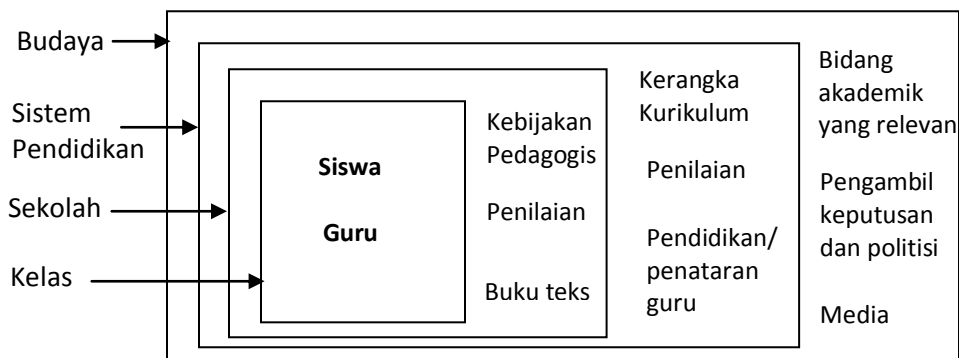
Pengertian keyakinan matematik menurut Schoenfeld di atas adalah spesifik karena hanya meliputi keyakinan terhadap sifat natural matematika dan terhadap tugas-tugas matematika. Padahal dengan menggunakan keyakinan matematik, siswa mampu mengkoneksikan antara aktivitas di rumah dengan pelajaran matematika di sekolah (Presmeg, 2002: 294). Pendefinisian yang lebih luas adalah keyakinan merupakan cara kita berfikir tentang sesuatu pada kita atau sekeliling kita (Hill, 2008:9). Sehingga keyakinan matematik dapat meliputi subjek matematika atau hal-hal yang terjadi pada diri dan lingkungannya. Hal ini sejalan dengan yang dikatakan Goldin (2002: 67) bahwa struktur keyakinan ada pada masing-masing individu yang terbentuknya dipengaruhi melalui interaksi dengan sistem keyakinan pada kelompok sosial.

Keyakinan yang dimiliki seseorang dipengaruhi oleh diri dan lingkungannya. Hal ini berimplikasi bahwa keyakinan seseorang dapat berubah sebab setiap saat setiap orang mengalami pembentukan, perubahan, atau penguataan atas keyakinan yang dimilikinya. Ada tiga aspek yang secara simultan mempengaruhi keyakinan matematik, yakni objek pendidikan matematika, konteks kelas, dan dirinya sendiri. Menurut Eynde, Corte, dan Verschaffel (2002: 27), diagram sistem keyakinan siswa yang terkait dengan matematika digambarkan sebagai berikut.



Gambar 1. Aspek-aspek dalam Sistem Keyakinan Matematik Siswa

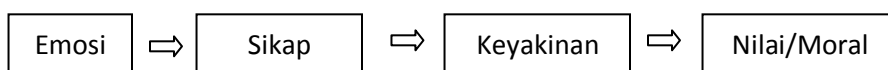
Ketiga aspek tersebut satu sama lain saling mengkait dalam membentuk keyakinan matematik pada diri siswa. Implikasinya dalam pembelajaran matematika adalah untuk meningkatkan keyakinan matematik siswa maka perlu memperhatikan kondisi masing-masing siswa, situasi kelas secara umum, interaksi antar siswa, buku matematika yang menjadi pegangan, guru pengajar, dan metode mengajar yang digunakan oleh guru. Dalam lingkungan makro yang lebih luas, terbentuknya keyakinan matematik tidak hanya terjadi diakibatkan oleh ketiga aspek di atas. Sangat banyak faktor yang mempengaruhi keyakinan matematik siswa. Selain faktor internal siswa, keyakinan terbentuk pada diri siswa dipengaruhi oleh banyak faktor eksternal. Faktor-faktor yang membentuk keyakinan menurut Greer, Verschaffel, dan Corte (2002: 285) digambar sebagai berikut.



Gambar 2. Faktor-faktor Pembentuk Keyakinan Matematik Siswa

Menurut bagan di atas, terbentuknya keyakinan matematik siswa dipengaruhi banyak faktor yang saling kait-mengkait yakni dari faktor budaya, sistem pendidikan, sekolah, dan kelas.

Walaupun sangat luas dan banyak, namun keyakinan matematik lebih banyak ditentukan oleh skala mikro kelas. Bagaimana cara keyakinan matematik terbentuk dalam diri siswa merupakan masalah yang esensial. Goldin (2002: 68) menggambarkan dalam diri setiap individu mempunyai emosi, sikap (*attitude*), keyakinan, dan nilai/etika/moral yang dimilikinya sendiri. Proses pembentukan keyakinan adalah seperti bagan berikut.



Gambar 3. Proses Pembentukan Keyakinan Matematik Siswa

Menurut Goldin lebih lanjut, keyakinan merupakan representasi internal yang mencakup kebenaran, validitas, atau keterpakaian (*applicability*), biasanya berupa kognisi yang stabil dan tinggi, mungkin membentuk struktur yang kuat.

Walaupun banyak sekali aspek yang mempengaruhi, namun keyakinan matematik siswa dapat dibentuk melalui kegiatan di kelas. Menurut Greer, Verschaffel, dan Corte (2002: 285), salah satu cara yang efektif dalam menumbuhkan keyakinan matematik siswa adalah melalui guru, buku teks, strategi pembelajaran, dan yang utama pemanfaatan masalah-masalah yang ada di sekitar siswa untuk kegiatan pembelajaran.

Selama mengikuti pelajaran matematika, siswa tidak hanya belajar konsep dan prosedur matematik, namun mereka juga belajar bagaimana berinteraksi di dalam kelas, mereka belajar tentang serangkaian keyakinan, dan mereka belajar bagaimana berperilaku dalam pelajaran matematika (Boaler, 1999 dikutip Greer, Verschaffel, dan Corte, 2002: 284). Untuk dapat mengerjakan matematika tidak cukup dengan mengetahui cara mengerjakan namun harus disertai dengan keyakinan tentang kebenaran konsep dan prosedur yang dimilikinya. Keyakinan matematik sangat penting dalam proses pembelajaran matematika. Dengan mempunyai keyakinan matematik, NCTM (1999), dalam Eynde, Corte, dan Verschaffel (2002: 15), maka

siswa akan memiliki: (1) kemampuan dalam mengevaluasi kemampuan diri sendiri, (2) keinginan untuk mengerjakan tugas-tugas matematika, dan (3) disposisi matematik.

B. Aspek-aspek dalam Keyakinan Matematik

Sebagai akibat dari banyaknya definisi tentang keyakinan, McLeod dan McLeod (2002: 120), maka aspek-aspek yang diukur dalam menentukan keyakinan seseorang juga berbeda-beda. Penentuan aspek-aspek tersebut disesuaikan dengan subjek dan tujuan penelitian yang dilakukan oleh peneliti. Subjek tersebut bisa berupa guru atau siswa. Karena penelitian ini dilakukan terhadap siswa SMP maka dalam telaah berikut dibatasi pada subjek siswa.

Dalam tulisannya, Eynde, Corte, dan Verschaffel (2002) menelusuri macam-macam keyakinan matematik dari berbagai pendapat ahli yang menyangkut guru, calon guru, dan siswa yang berkembang sebelum tahun 2000. Hasil telusuran yang diperoleh khusus yang terkait dengan keyakinan matematik siswa disajikan dalam tabel berikut.

Tabel 1. Pendapat Ahli tentang Macam-caman Keyakinan Siswa terhadap Matematika (Eynde, Corte, dan Verschaffel, 2002:19)

<p>Menurut Underhill (1988)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Keyakinan tentang matematika sebagai suatu disiplin. 2. Keyakinan tentang belajar matematika. 3. Keyakinan tentang pengajaran matematika. 4. Keyakinan tentang dirinya dalam konteks sosial. 	<p>Menurut McLeod (1992)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Keyakinan tentang matematika 2. Keyakinan tentang dirinya 3. Keyakinan tentang pengajaran matematika. 4. Keyakinan tentang konteks sosial.
<p>Menurut Kloosterman (1996)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Keyakinan tentang matematika 2. Keyakinan tentang pembelajaran matematika <ol style="list-style-type: none"> a. Keyakinan tentang dirinya sebagai pebelajar matematika. b. Keyakinan tentang peran guru. c. Keyakinan lain tentang belajar matematika. 	<p>Menurut Pehkonen (1995)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Keyakinan tentang matematika 2. Keyakinan tentang dirinya dalam matematika. 3. Keyakinan tentang pengajaran matematika 4. Keyakinan tentang belajar matematika.

Aspek-aspek keyakinan matematika dari pendapat empat ahli di atas meliputi keyakinan terhadap diri dan di luar dirinya. Berger (2000) telah mengembangkan instrumen untuk mengukur keyakinan matematik siswa berumur 13 tahun di Vienna dan Austria. Hasil pengembangan instrumen keyakinan matematik yang diperoleh adalah berupa butir-butir yang sah dan reliabel yang meliputi 5 aspek, yakni keyakinan tentang materi matematika (9 butir), keyakinan tentang metode matematik (8 butir), keyakinan tentang belajar matematika (5 butir), keyakinan tentang peran siswa (6 butir), dan keyakinan tentang peran guru (4 butir). Kekhasan instrumen ini adalah memuat keyakinan yang lebih spesifik tentang keyakinan terhadap metode matematik.

Secara berbeda, Goldin (2002: 67-68) mendeskripsikan tipe-tipe keyakinan matematik menjadi dalam aspek-aspek (1) keyakinan tentang matematika sebagai disiplin ilmu, (2) keyakinan tentang pendidikan matematika, (3) keyakinan tentang kemampuan diri, dan (4) keyakinan tentang peran siswa dan guru dalam pembelajaran matematika.

Dalam tulisan ini, keyakinan matematik (41 butir) terdiri atas keyakinan siswa terhadap karakteristik matematika (4 butir), keyakinan siswa terhadap kemampuan diri sendiri (11 butir), keyakinan siswa terhadap proses pembelajaran (14 butir), dan keyakinan siswa terhadap kegunaan matematika (12 butir). Ke-41 butir tersebut merupakan butir-butir yang valid yang berasal dari 64 butir. Nilai reliabilitas *Product Moment* dari butir-butir yang valid tersebut sebesar 0,97 yang dihitung dengan menggunakan Program *Excell*.

C. Hasil Ujicoba Terbatas pada Sebuah SMP di Kota Yogyakarta

Ujicoba instrumen keyakinan matematik dilakukan pada pertemuan kelima dalam serangkaian pelaksanaan ujicoba pembelajaran matematika dengan menggunakan prinsip PMR (Pendidikan Matematika Realistik). Ujicoba pelaksanaan pembelajaran PMR itu sendiri

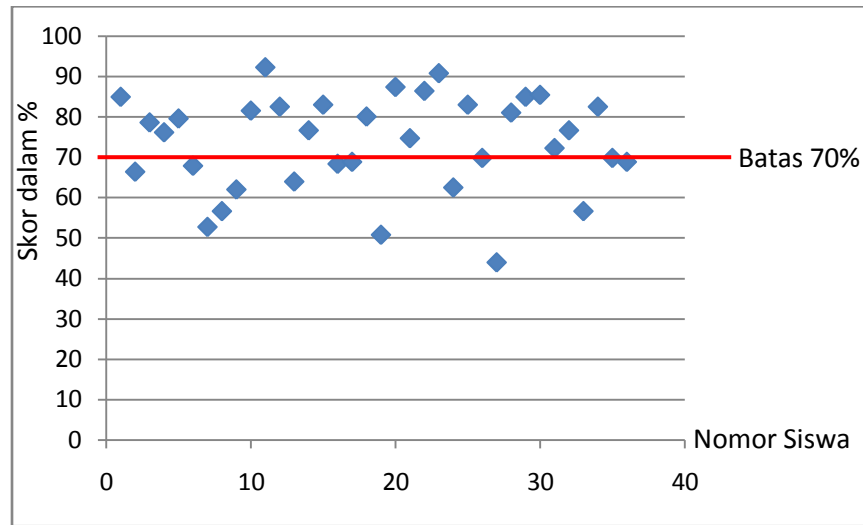
dilakukan selama empat kali pertemuan, setiap pertemuan dilaksanakan selama 80 menit. Dalam ujicoba tersebut banyak karakteristik PMR belum muncul selama proses pembelajaran, terutama dalam tiga pertemuan pertama. Adapun pada pertemuan keempat, proses pembelajaran di kelas sudah memperlihatkan dengan lebih jelas munculnya prinsip-prinsip PMR. Ketidakhadiran karakteristik PMR dalam ujicoba merupakan *didactical obstacle* yang disebabkan oleh adanya pengaruh pola pembelajaran sebelumnya yang masih kuat tertanam. Dengan demikian hasil analisis terhadap keyakinan matematik berikut belum dapat dikatakan sebagai akibat dari pelaksanaan PMR.

Tabel 2. Skor Keyakinan Matematika Siswa
(n = 36)

Aspek	Rerata Skor	SD	Skor Terendah	Skor Tertinggi
Karakteristik Matematika	61	20	15	95
Percaya Diri	68	14	27	95
Proses Pembelajaran	75	12	47	97
Kegunaan Matematika	80	13.1	43	100
Keseluruhan	74	12	44	92

Dari Tabel 2 di atas tampak rerata kelas atas skor keseluruhan tentang keyakinan matematik siswa adalah 73,5% dengan Standar Deviasi sebesar 11,9%. Apabila ditilik dari rerata kelasnya saja, maka pencapaian skor ini tergolong baik, namun standar deviasinya masih tergolong besar. Efek dari hasil tersebut adalah adanya tingkat variansi keyakinan matematik siswa yang cukup besar. Sebagai contoh terdapat 15 dari 36 siswa yang mempunyai peringkat tingkat keyakinan matematik di bawah 70%. Sebanyak 7 diantaranya termasuk kurang dan 8 sisanya termasuk sedang. Gambaran keadaan ini dapat dilihat pada Gambar 4 berikut.

Gambar 4. Distribusi Skor Keyakinan Matematika Siswa



Dengan demikian masih banyak siswa, 42% siswa, yang memiliki tingkat keyakinan matematik berada di bawah batas 70% yang diharapkan.

Dari empat aspek dalam keyakinan matematik, urutan pencapaian rerata skor dari terkecil ke besar adalah keyakinan matematik siswa terhadap karakteristik matematik (61,1%), terhadap rasa percaya diri siswa akan kemampuan matematikanya (68,8%), terhadap proses pembelajaran matematika (75,4%), dan terhadap kegunaan matematika (79,9%). Hasil perolehan ini menggambarkan bahwa proses pembelajaran matematika dan faktor kesadaran siswa akan kegunaan matematika tergolong baik, walaupun 11 dari 36 siswa masih berada dalam kategori rendah atau kurang. Sedangkan aspek keyakinan siswa terhadap karakteristik matematik dan terhadap kemampuan matematika siswa masih tergolong kurang. Bahkan masih terdapat 21 dari 36 siswa yang memiliki peringkat kurang dalam hal keyakinan terhadap karakteristik matematika. Salah satu diantaranya, yang terendah, hanya memiliki skor 15%.

Di lain pihak, terdapat 17 dari 36 siswa yang memiliki skor keyakinan matematik sangat baik (minimal 80%). Jumlah ini menggambarkan adanya potensi yang sangat bagus yang dapat dimanfaatkan dalam proses pembelajaran. Demikian juga dalam keyakinan terhadap karakteristik matematika dan rasa percaya diri, masing-masing terdapat 9 dari 36 siswa yang mencapai skor sangat baik.

Dari uraian di atas tampak adanya variansi skor keyakinan matematik yang sangat lebar. Variansi yang lebar ini terjadi pada keempat aspek dalam keyakinan matematik dan dalam skor keluruhannya. Problem ini dapat diatasi, misalnya, dengan cara guru memanfaatkan siswa yang berpotensi sebagai *peer tutor* dan dengan menerapkan pembelajaran bermakna secara berkelanjutan. Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya, guru sangat berperan penting dalam meningkatkan tingkat keyakinan matematika siswa (Lee, Zeleke, dan Meletiou: 2003) sedangkan bahan ajar itu sendiri, walaupun telah disusun secara baik, peranannya tetap berada di bawah peran guru (Corte, Depaepe, dan Versheffel: 2006).

D. Kesimpulan

Dari uraian di atas dapat disimpulkan beberapa hal berikut.

1. Aspek keyakinan matematik menempati posisi yang sangat penting dalam mendukung pencapaian tujuan pembelajaran matematika. Aspek ini terdiri dari empat macam, yakni keyakinan terhadap karakteristik matematika, keyakinan terhadap kemampuan diri siswa, keyakinan terhadap jalannya proses pembelajaran, dan keyakinan terhadap kegunaan matematika.
2. Rerata skor keyakinan matematik siswa mencapai 73,5% yang termasuk dalam kategori baik. Namun demikian variansinya 11,9% yang tergolong masih besar.

3. Pencapaian rerata skor pada masing-masing aspek dalam keyakinan matematik adalah: (1) rerata keyakinan terhadap karakteristik matematik adalah 61,1% dengan SD = 19,8%, (2) terhadap rasa percaya diri siswa akan kemampuan matematika adalah 68,8% dengan SD = 14,2%, (3) terhadap proses pembelajaran matematika adalah 75,4% dengan SD = 12,2%, dan (4) terhadap kegunaan matematika adalah 79,9% dengan SD = 13,1%.
4. Terdapat hampir separuh siswa yang memiliki tingkat keyakinan matematik sangat baik, ini merupakan potensi yang dimiliki kelas yang dapat sangat menunjang proses pembelajaran. Bahkan terdapat siswa yang mencapai skor keyakinan matematik sebesar 95%.
5. Permasalahan dominan yang terdapat di kelas terkait dengan aspek keyakinan matematik ada dua. Pertama, masih banyaknya siswa (15 dari 36 siswa) yang mempunyai tingkat keyakinan matematika yang rendah atau kurang. Kedua, variansi skor keyakinan matematik siswa masih lebar (11,9%) yang sangat berpotensi menyebabkan proses pembelajaran secara keseluruhan menjadi kurang efektif. Lebar nya variansi ini harus dikurangi dengan memberikan tindakan pedagogik dan didaktik yang efektif, misalnya dengan menerapkan PMR secara berkelanjutan.

REFERENSI

- Berger, M. (2000). "Pupil's Beliefs in Vienna and Lower Austria", dalam *Research on Mathematical Beliefs Proceedings of the MAVI-9 European Workshop*. [Online]. Editor: Götz, S. dan Törner, G. Tersedia: <http://www.uni-duisburg.de/>. [6 Juni 2008]
- Corte, E.D., Depaepe, F. dan Verschaffel, L. (2006). *Investigating Social and Individual Aspects in Teachers' Approaches to Mathematical Problem Solving*. [Online]. Tersedia: <http://math.unipa.it/> [1 Juni 2008].
- Eynde, P.O., Corte, E.D., dan Verschaffel, L. (2002). "Framing Student's Mathematics-Related Beliefs: A Quest for Conceptual Clarity and a Comprehensive Categorization", dalam *Beliefs; A Hidden Variable in Mathematics Education?*. Editor: Leder, G.C., Pehkonen, W., dan Torner, G. London: Kluwer Academics Publisher.

- Eynde, P.O., Corte, E.D., Verschaffel, L. (2006). Epistemic dimensions of students' mathematics-related belief systems. [Online]. *International Journal of Educational Research* 45 (2006) 57–70. Tersedia: <http://ciillibrary.org> [6 Juni 2008].
- Goldin, G.A. (2002). "Affect, Meta-Affect, and Mathematical Beliefs Structures", dalam *Beliefs; A Hidden Variable in Mathematics Education?*. Editor: Leder, G.C., Pehkonen, W., dan Torner, G. London: Kluwer Academics Publisher.
- Greer, B., Verschaffel, L., dan Corte, E.D. (2002). "The Answer is Really 4,5: Beliefs about Word Problems", dalam *Beliefs; A Hidden Variable in Mathematics Education?*. Editor: Leder, G.C., Pehkonen, W., dan Torner, G. London: Kluwer Academics Publisher.
- Hill, D. (2008). Similar but Different: The Complexities of Stuentd' Mathematical Identities. [Online]. Tesis di Departement of Mathematics Education, Brigham Young University. Tersedia: <http://contentdm.lib.byu.edu/> [6 Juni 2008].
- Leder, G.C. dan Forgasz, H.J. (2002). "Measuring Mathematical Beliefs and Their Impact on the Learning of Mathematics: a New Approach", dalam *Beliefs; A Hidden Variable in Mathematics Education?*. Editor: Leder, G.C., Pehkonen, W., dan Torner, G. London: Kluwer Academics Publisher.
- Lee, C., Zeleke, A., Meletiou, M. (2003). A Study of Affective and Metacognitive Factors for Learning Statistics and Implications for Developing an Active Learning Environment. [Online]. Tersedia: [6 Juni 2008].
- McLeod, D.B. dan McLeod, S.H. (2002). "Synthesis-Beliefs and Mathematics Education: Implications for Learning, Teaching, and Research", dalam *Beliefs; A Hidden Variable in Mathematics Education?*. Editor: Leder, G.C., Pehkonen, W., dan Torner, G. London: Kluwer Academics Publisher.
- Presmeg, N. (2002). "Beliefs about the Nature of Mathematics in the Bridging of Everyday and School Mathematics Practices", dalam *Beliefs; A Hidden Variable in Mathematics Education?*. Editor: Leder, G.C., Pehkonen, W., dan Torner, G. London: Kluwer Academics Publisher.

---000---