

KONFLIK KOGNITIF MAHASISWA CALON GURU DALAM PEMBUKTIAN MATEMATIKA

Soffil Widadah

Program Studi Pendidikan Matematika STKIP PGRI Sidoarjo
Soffdah16@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa konflik kognitif mahasiswa calon guru STKIP PGRI Sidoarjo program studi pendidikan matematika dalam pembuktian matematika. Analisa konflik kognitif dalam penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif. Subjek penelitian adalah 6 mahasiswa yang terdiri dari dua mahasiswa berkemampuan matematika tinggi, dua mahasiswa berkemampuan matematika sedang, dan dua mahasiswa berkemampuan matematika rendah. Subjek penelitian mengerjakan pembuktian matematika, dan wawancara dilakukan ketika subjek mengerjakan pembuktian matematika. Tes dan Wawancara dilakukan untuk menganalisa konflik kognitif mahasiswa calon guru dalam pembuktian matematika.

Kata Kunci: *Konflik Kognitif, Pembuktian Matematika.*

Abstract

The purpose this research to analyze the cognitive conflict of students preservice teachers STKIP PGRI Sidoarjo mathematics education program in the mathematical proof. The cognitive conflict analysis in this research uses a qualitative approach. The subjects of the research were 6 students consisting of two students with high mathematics skills, two medium-mathematics students, and two students with low math skills. Research subjects do matification mathematics and interviews were done when the subject of mathematical proofing. Tests and interviews were conducted to analyze preservice teachers' cognitive conflict in mathematical proofing.

Keywords: Cognitive Conflict, Mathematical Proof.

PENDAHULUAN

Kebenaran pernyataan matematika perlu dibuktikan dengan menggunakan penalaran deduktif yang mengandalkan logika. Namun, sebagian mahasiswa calon guru masih menganggap bahwa logika merupakan materi hafalan khususnya

menghafal tabel kebenaran. Hal ini sesuai dengan pendapat Fisher (2011) sebagian besar pebelajar sama sekali tidak memahami keterampilan-keterampilan berpikir yang dibicarakan. Dalam pembuktian matematika, tentunya mahasiswa calon guru akan mengalami

ketidakseimbangan (*disequilibrium*) struktur kognitifnya.

Apabila seseorang berada atau mengalami suatu *disequilibrium* maka akan merespon terhadap keadaan tersebut dan mencari keseimbangan (*equilibrium*) yang baru dengan lingkungannya. Piaget mengatakan bahwa ketidakseimbangan struktur kognitif disebut dengan konflik kognitif. Apabila seorang mahasiswa calon guru dihadapkan pada pembuktian matematika tentu akan mengalami ketidakseimbangan struktur kognitif.

Pembuktian matematika bisa menggunakan bukti langsung, bukti langsung ini diterapkan untuk membuktikan teorema yang biasanya menggunakan asumsi; bukti tak langsung dan bukti kontradiktif, menilai apakah-apakah pernyataan-pernyataan saling kontradiktif; bukti kosong, menilai apakah suatu pernyataan menerapkan suatu prinsip; bukti eksistensial; bukti ketunggalan; bukti dua arah; bukti dengan induksi matematika; dan bukti dengan *counter example*, semuanya membutuhkan proses yang tentunya akan menimbulkan konflik kognitif. Proses kontruksi bukti tentunya akan menyebabkan mahasiswa calon guru matematika mengalami ketidakseimbangan mental. Konflik

kognitif yang dialami mahasiswa satu dengan yang lain tentu tidak akan sama. Apalagi apabila konflik kognitif terjadi pada mahasiswa yang mempunyai kemampuan matematika berbeda.

Seorang mahasiswa akan mengalami konflik kognitif apabila ada yang mengganggu apa yang ada dalam “skema” mahasiswa tersebut. Konsep yang dimiliki mahasiswa calon guru pada sekolah menengah, kemudian apabila ada informasi yang diterima tidak saling berintegrasi dalam pikirannya maka dapat dikatakan bahwa mahasiswa tersebut mengalami *disequilibrium*. Apalagi program studi pendidikan matematika STKIP PGRI Sidoarjo tidak semua mahasiswa yang memilih program studi pendidikan matematika berasal dari jurusan MIPA, bahkan sebagian dari mereka berasal dari sekolah kejuruan. Hal ini tentu saja sangat berpotensi menimbulkan disintegrasi dalam pikiran mahasiswa program studi pendidikan matematika STKIP PGRI Sidoarjo. Para dosen memulai dari hal yang paling dasar ketika mengajarkan pembuktian matematika. Padahal mulai semester awal mahasiswa telah dilatih untuk mempelajari pembuktian matematika, yaitu dalam mata kuliah Himpunan logika yang dilanjutkan

pada semester-semester selanjutnya, misalnya pada mata kuliah Teori Bilangan, Geometri, Aljabar Abstrak, dan Analisis Real. Dalam pembuktian matematika, mahasiswa dituntut untuk berpikir kritis terhadap argumen-argumen yang ada. Hal ini sesuai dengan pendapat Piaget (Ismaimuza, 2010) yang menyatakan bahwa suatu struktur kognitif selalu berintegrasi dengan lingkungannya melalui asimilasi dan akomodasi. Jika asimilasi dan akomodasi terjadi secara bebas dengan lingkungannya (bebas konflik), maka struktur kognitif dalam keadaan *equilibrium* dengan lingkungannya. Namun, jika hal ini tidak terjadi pada seseorang, maka seseorang tersebut dikatakan dalam keadaan tidak seimbang atau *disequilibrium*.

Ketidakseimbangan kognitif atau konflik kognitif perlu dikondisikan agar terjadi keseimbangan pada tingkat yang lebih tinggi daripada keseimbangan sebelumnya. Hal ini sesuai dengan pendapat Posner (1982) yang menyatakan bahwa siswa mengalami asimilasi dan akomodasi pada strategi konflik kognitif. Salah satu langkah strategi konflik kognitif adalah perlakuan yang menciptakan konflik pada diri siswa.

Oleh karena itu, peneliti termotivasi untuk menganalisa konflik kognitif mahasiswa calon guru STKIP PGRI Sidoarjo yang telah banyak memperoleh materi-materi yang berhubungan dengan pembuktian matematika, sehingga bisa dijadikan reflektor bagi para dosen dalam melaksanakan pembelajaran, khususnya pembuktian matematika yang berpotensi menimbulkan konflik kognitif, di mana diharapkan dengan mengalami ketidakseimbangan mental mahasiswa calon guru akan segera mengalami *reequilibrium* yang terjadi akibat adanya rekonseptualisasi sehingga para dosen bisa memperbaiki metode pengajaran. Hal ini perlu dilakukan karena berkaitan dengan kualitas output STKIP PGRI Sidoarjo.

Penelitian ini merupakan penelitian eksploratif dengan pendekatan kualitatif. Dipilih 6 mahasiswa calon guru STKIP PGRI Sidoarjo, dua berkemampuan matematika rendah, dua berkemampuan matematika sedang, dan dua berkemampuan matematika tinggi. Keenam subjek penelitian tersebut diminta untuk mengkonstruksi bukti. Wawancara dilakukan ketika keenam mahasiswa mengkonstruksi bukti.

URAIAN PERMASALAHAN

Zaskis & Chernoff (2006) menjelaskan konflik kognitif terjadi ketika seseorang dihadapkan pada ide yang bertentangan atau berbeda dengan ide yang dimilikinya. Konflik kognitif dapat terjadi dari interpretasi yang berbeda pada informasi yang sama, berbeda dari aspek pertimbangan dimensi atau cara memandang maksud konsep yang berbeda, atau kemungkinan diasumsikan berbeda untuk suatu kejadian. Konflik kognitif juga bisa terjadi ketika terdapat konflik antara dua skemata yaitu terjadinya inkonsistensi atau pertentangan. Inkonsistensi atau pertentangan yang dimaksud adalah adanya pemahaman yang saling bertentangan, tidak bersesuaian, atau tidak berintegrasi dengan suatu konsep terkait.

Hal tersebut bisa terjadi sketika mahasiswa mengkontruksi bukti. Pembuktian matematika yang merupakan argumen logis, terdiri dari deduksi logis, dilakukan secara cermat terhadap hipotesis yang diberikan. Misalnya, pada tingkat pendidikan elementer mahasiswa sudah mengenal π , tetapi ketika pada tingkat lanjut seorang mahasiswa ditanya apa artinya π kemudian diminta untuk membuktikan tentang keberadaan π , tentunya hal tersebut akan membuat

seorang mahasiswa calon guru akan berpikir. Ketidakseimbangan mental akan terjadi ketika mahasiswa calon guru diminta untuk membuktikan $\pi = 3,14$ atau ketika ditanya benarkah $\pi = 3,14$? atau $\pi = \frac{22}{7}$? Ketidakseimbangan mental yang dialami oleh mahasiswa tersebut menggambarkan telah terjadi konflik kognitif. Ketidakseimbangan mental atau konflik kognitif perlu dikondisikan agar terjadi keseimbangan pada tingkat yang lebih tinggi daripada keseimbangan sebelumnya.

Mahasiswa salah dalam mengkontruksi bukti merupakan proses biasa dalam perkembangan pengetahuan dan untuk mengurangi kesalahan mahasiswa ketika mengkontruksi bukti perlu mengetahui bagaimana konsep mahasiswa konsep itu terbentuk. Dibutuhkan dosen yang menguasai materi, memahami kesulitan dan kesalahan mahasiswa, serta tekun membantu mahasiswa. Kesalahan tidak dapat diselesaikan secara kilat, akan tetapi dibutuhkan kesabaran. Perbaikan konsep bisa dilakukan dengan menggunakan kesalahan ketika mengkontruksi bukti itu sendiri yaitu dengan cara menciptakan konflik. Menurut Bodrakova (1998), ketidakseimbangan kognitif atau konflik

kognitif disebabkan oleh kesadaran tentang informasi tak logis yang kontradiktif atau saling bertentangan. Sedangkan Wadsworth (Chantor, 1983) menyatakan bahwa konflik kognitif merupakan ketidakseimbangan mental yang terjadi apabila harapan dan prediksi seseorang yang berdasarkan pada penalaran saat ini saling tidak bersesuaian. Hal ini bisa terjadi pada mahasiswa calon guru apabila diminta menjelaskan kepada anak didiknya tentang bagaimana cara menjelaskan 0×4 apabila merujuk pada konsep perkalian $3 \times 2 = 2 + 2 + 2$.

Fraser (2007), Konflik kognitif mengharuskan mahasiswa memiliki prakonsepsi dan mengalami situasi yang aneh (anomali). Jika tidak mengalami keanehan, maka tidak ada konflik kognitif. Konflik kognitif dianggap sebagai keadaan psikologis yang dihasilkan ketika mahasiswa dihadapkan pada situasi anomali. Dalam keadaan ini, mahasiswa menyadari adanya kontradiksi, mengungkapkan minat dan / atau kecemasan dalam memecahkan masalah, serta memikirkan kembali untuk mengkonstruksi bukti. Lee (2003), Model konflik kognitif mengasumsikan empat konstruksi psikologis dalam konflik kognitif, yaitu: (1) Menyadari kontradiksi

(*Recognition of Contradiction*), (2) merasa ingin tahu/berminat (*Interest*), (3) kecemasan (*anxiety*), (4) upaya memikirkan kembali untuk memecahkan masalah (*Cognitive Reappraisal of situation*).

Ketika mahasiswa mengakui adanya situasi yang tidak sejalan dengan konsepsi yang dimiliki, maka siswa harus tertarik dan / atau cemas untuk menyelesaikan keganjilan yang dialaminya. Kemudian mahasiswa akan mencoba untuk mengkonstruksi bukti dengan cara apapun. Pada level yang lebih tinggi, *equilibrium* kognitif (*re-equilibrium*) terjadi akibat adanya rekonseptualisasi terhadap informasi sehingga terjadi keseimbangan baru dari apa yang sebelumnya bertentangan (konflik kognitif).

Pada level tersebut keseimbangan kognitif terjadi karena adanya intervensi yang dilakukan dengan sengaja oleh dosen atau sumber lain sehingga proses asimilasi dan akomodasi berlangsung dengan lancar. Berdasarkan hal ini, maka dapat dikatakan bahwa *disequilibrium* kognitif atau konflik kognitif perlu dikondisikan agar terjadi suatu *equilibrium* pada tingkat yang lebih tinggi daripada *equilibrium* sebelumnya.

Piaget (Baser, 2006) menyatakan bahwa ada tiga level proses konflik kognitif, yakni level rendah, level menengah, dan level lebih tinggi. Pada level lebih tinggi, terjadi *reequilibrium* akibat adanya rekonseptualisasi terhadap informasi, sehingga terjadi keseimbangan baru dari apa yang sebelumnya bertentangan (konflik). Ketika mahasiswa diminta untuk melakukan pembuktian $2 + 2 = 4$ atau $3 + 3 = 6$. Hal ini bisa menimbulkan konflik kognitif karena mahasiswa telah mengenal kedua hal tersebut mulai sekolah tingkat dasar, apabila di tingkat lanjut diminta untuk mengkontruksi buktinya, tentunya hal ini akan mengganggu pikirannya.

Dalam mengkontruksi bukti kedua hal tersebut, tentunya mahasiswa akan merasa ragu-ragu dengan jawaban yang diperoleh, merasa adanya anomali, tertarik dengan keanehan dan berminat untuk memecahkan keanehan, merasa bingung, merasa tidak nyaman, merasa tertekan dengan ketidaktahuan, alasan jawaban dipikirkan lebih lama, serta mencari alasan jawaban yang rasional dari kontruksi bukti yang telah dilakukan.

SIMPULAN

Ketidakseimbangan mental atau konflik kognitif dapat terjadi apabila ada informasi baru yang diterima mahasiswa calon guru tidak terintegrasi pada skemata. Hal ini sangat mungkin terjadi pada mahasiswa calon guru STKIP PGRI Sidoarjo dalam mengkontruksi bukti. Konflik kognitif yang dialami mahasiswa yang kemampuan matematika berbeda tentu akan berbeda pula.

DAFTAR PUSTAKA

- Baser, M. (2006). "Fostering conceptual change by cognitive conflict based instruction on students understanding of heat and temperature concepts", *Eurasi Journal of Mathematics, Science, and Technology Education*, Volume 2, Number 2, July 2006.
- Bodrakova, W. V. (1988). The role of external and cognitive conflict in children's conservation learning. *Doctorial dissertation*. City University of New York.
- Byun, T. & Lee, G. (2011). "An Explanation for the Difficulty of Leading Conceptual Change Using a Counterintuitive Demonstration: The Relationship Between Cognitive Conflict and Responses". *Department of Physics Education, College of Education, Seoul National University, Seoul, South Korea*. Published online; 20 May 2011.

- Chantor, G. N. (1983). "Conflict, learning, and Piaget: comments on Zimmerman and Blom's "Toward an empirical test of the role of cognitive conflict in learning". *Developmental Review*. 3, 39-53.
- Choy, T. & Chow, F. (2013). "An Intervention Study Using Cognitive Conflict to Foster Conceptual Change". *Journal of Science and Mathematics Education in Southeast Asia*. 2013, Vol. 36 No. 1, 44-64.
- Damon, W., & Killen, M. (1982). Peer interaction and the process of change in children's moral reasoning. *Merrill-Palmer Quarterly*, 28, 347-367.
- Fraser, D. 2007. Using cognitive conflict to promote a Structural understanding of grade 11 Algebra. *Doctorial dissertation*. Canada: Bennett Library. Simon Fraser University.
- Hashweh, M. Z. 1986. "Toward an explanation of conceptual change". *European Journal of Science Education*. Volume 8, 229-249.
- Ismaimuza, D. (2008). "Pembelajaran Matematika dengan Konflik Kognitif". *Semnas Matematika dan Pendidikan Matematika 2008*.
- Kwon J, Lee, G. (2001). What do we know about students' cognitive conflict in science classroom: a theoreticial model of cognitive conflict process. Diakses dari <http://www.ed.psu.edu/C1/Journals/2001>.
- Lee, at. al. (2003). "Development of an Instrument for Measuring Cognitive Conflict in Secondary-Level Science Classes". *Journal of research in science teaching*. vol. 40, no. 6, pp. 585-603 (2003).
- Posner, at. al. (1982). Accomodation of a scientific conceptio: Toward a theory of conceptual change. *Science of Education*. New York: Correl University. Volume 66 (2). 211-227.
- Woolfolk, A.E. (1987). *Educational Psychology*, (3rded.). New Jersey: Simon and Schuster.
- Zazkis, R. & Chernoff, E. (2006). "Cognitive conflict and its resolution via pivotal/bridging example". *International Group for the Psychology of Mathematics Education*, Vol. 5, pp. 465-472. Prague: PME.