

KEMAMPUAN MEMFORMULASI DAN MENSINTESIS MASALAH ALJABAR CALON GURU MATEMATIKA SEBAGAI SALAH SATU KOMPONEN DALAM BERPIKIR REFLEKTIF

Agustan S¹

Universitas Muhammadiyah Makassar¹

agus.sahabat@gmail.com¹

Salah satu kemampuan yang diperlukan dalam pemecahan masalah matematika adalah kemampuan berpikir reflektif karena berpikir reflektif merupakan suatu tipe berpikir tingkat tinggi yang bersifat aktif, berkelanjutan dan teliti terhadap keyakinan yang didasari oleh pengetahuan. Dengan berpikir reflektif siswa dapat memecahkan masalah yang lebih kompleks karena pemikiran siswa akan terarah dan siswa yang berpikir reflektif solusi atau penyelesaian dari masalah yang dipecahkan cenderung benar dan tepat. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memperoleh gambaran tentang kemampuan memformulasi dan mensintesis masalah aljabar berdasarkan gaya kognitif. Untuk mencapai tujuan tersebut, peneliti melakukan interview berbasis tugas melalui kegiatan pemecahan masalah matematika (aljabar) yang direkam dengan *recorder*. Penelitian ini termasuk penelitian kualitatif dan bersifat eksploratif. Subjek diambil dari mahasiswa S1 Pendidikan Matematika Universitas Muhammadiyah Makassar yang bergaya kognitif Field Independent. Selanjutnya untuk menguji kredibilitas data, dilakukan triangulasi waktu. Hasil penelitian menunjukkan bahwa 1) ketika *merumuskan masalah*, subjek menjelaskan dengan kata-kata sendiri namun tetap dalam konteks atau makna yang sama dari masalah yang disajikan ; 2) pada saat *mengidentifikasi konsep atau materi* terkait dengan masalah aljabar yang disajikan, subjek menyebutkan beberapa konsep atau materi yang pernah subjek hadapi sebelumnya dan menyebutkan kaitan antara masalah matematika sebelumnya dengan yang dihadapi sekarang dan menjelaskan pula konsep yang berkaitan dengan masalah yang dihadapi; 3) ketika *menjelaskan kesulitan yang biasa dihadapi dalam menyelesaikan masalah matematika* yang konteksnya sama dengan masalah yang disajikan, subjek membuat dugaan atau hipotesis terkait tingkat kesulitan dan kemudahan terhadap masalah yang disajikan. Selain itu, subjek juga menjelaskan secara spesifik kesulitan-kesulitan dalam menyelesaikan masalah matematika.

Kata Kunci: Berpikir reflektif, Formulasi dan sintesis, Masalah aljabar

1. Pendahuluan

Dalam beberapa tahun terakhir berpikir reflektif menjadi istilah yang sangat populer dalam dunia pendidikan. Saat ini berpikir reflektif telah menjadi isu yang paling menonjol pada berbagai literatur, secara khusus pada pendidikan profesi guru [1], [2]. Karena banyak alasan, para pendidik lebih tertarik mengajarkan keterampilan-keterampilan berpikir dengan berbagai cara daripada mengajarkan informasi dan isi (konten) dari materi.

Selain itu, beberapa lembaga pendidikan dan pengembangan profesional guru telah melakukan pembelajaran alternatif untuk meningkatkan keterampilan berpikir reflektif yang bermanfaat bagi mahasiswa calon guru. Manfaat tersebut

dapat dirasakan selama menjadi mahasiswa dan setelah mahasiswa menyelesaikan pendidikan di LPTK [3].

Skemp [4] menyatakan bahwa berpikir reflektif merupakan proses berpikir yang dapat digambarkan sebagai berikut:

- a. Indera menerima informasi dari luar.
- b. Informasi diklasifikasikan dan dihubungkan dengan data lain pada struktur kognitif yang dimiliki sebelumnya.
- c. Melakukan aksi terhadap informasi yang kita terima lewat pergerakan tubuh, atau ucapan, atau tulisan, atau bentuk yang lain.
- d. Mengkaji ulang apa yang akan diputuskan atau sedang diputuskan. Pada tahap ini terjadi campur tangan antara aktivitas mental dan kesadaran diri berupa introspeksi.

Menurut Dewey dalam Fisher [5], ia mendefinisikan berpikir reflektif sebagai berikut:

“Reflective thinking is active, persistent, and careful consideration of any belief or suppose from of knowledge in the light of the grounds that support it and the conclusion to which it tends”.

Dari definisi di atas dapat dijelaskan bahwa berpikir reflektif adalah proses berpikir yang bersifat aktif terus menerus, gigih dan mempertimbangkan dengan seksama tentang segala sesuatu yang diyakini akan kebenarannya.

Schülke & Steinbring [6] mendefinisikan berpikir reflektif sebagai aktifitas kognitif yang menghasilkan perubahan sudut pandang (pemahaman) atau perspektif, melalui proses re-interpretasi. Sedangkan Atkins & Murphy [7] mengemukakan bahwa berpikir reflektif merupakan suatu proses berpikir untuk menyadari sesuatu yang didasarkan pada pengalaman kemudian menafsirkan pengalaman tersebut. Berdasarkan kedua definisi tersebut berpikir reflektif penekanannya pada penafsiran berdasarkan pengalaman yang dimiliki.

Dari beberapa definisi berpikir reflektif yang dikemukakan di atas, dalam penelitian ini dapat disimpulkan bahwa berpikir reflektif adalah *aktivitas mental untuk memberdayakan pengalaman atau pengetahuan lalu dengan mempertimbangkan konsep, fakta dan pengetahuan-pengetahuan berupa konsep konsep matematika, prinsip-prinsip matematika yang dianggap relevan atau sesuai dan diyakini kebenarannya untuk memecahkan masalah matematika.*

Untuk memperoleh gambaran tentang proses berpikir reflektif dalam pemecahan masalah matematika, maka sebelumnya perlu disetarakan beberapa komponen dari proses berpikir reflektif yang ada, yaitu komponen proses berpikir reflektif dari John Dewey [8] yang disingkat **PBRD**; komponen proses berpikir reflektif dari Lee [9] yang disingkat **PBRL**; komponen proses berpikir reflektif dari Rodgers [10] yang disingkat **PBRR**, komponen proses berpikir reflektif dari Zehavi dan Mann [11] yang disingkat **PBRZM**. Dari komponen proses berpikir reflektif yang disajikan oleh masing-masing tokoh yang mengkaji tentang berpikir reflektif, terdapat kesamaan indikator pada komponen berpikir reflektif, maka diperoleh hasil kontruksi proses berpikir reflekti terdapat pada tabel berikut.

Tabel 1. Konstruksi Proses Berpikir Reflektif

Dewey (1933) (PBRD)	Lee (2000) (PBRL)	Rodgers (2002) (PBRR)	Zehavi & Mann (2006) (PBRZM)	Berpikir Reflektif
<i>An experience</i>	<i>Problem context</i>	<i>Presence to experience</i>	<i>Selection of techniques</i>	<i>Formulation and synthesis of experience</i>
<i>Spontaneous interpretation of the experience</i>				
<i>Naming the problem</i>	<i>Problem definition/ Reframing</i>	<i>Description of experience</i>	<i>Monitoring of the solution process</i>	
<i>Generating possible explanations for the problem</i>	<i>Seeking possible solution</i>	<i>Analysis of experience</i>	<i>Conceptualization</i>	<i>Orderliness of experience</i>
<i>Ramifying the explanations into full-blown Hypotheses</i>			<i>Insight or ingenuity</i>	<i>Evaluating the experience</i>
<i>Experimenting or testing the selected hypotheses</i>	<i>Experimentation</i> <i>Evaluation</i> <i>Acceptance/ rejection</i>	<i>Intelligent action/ experimentation</i>		<i>Testing selected solution based on the experience</i>

Berdasarkan tabel di atas, diperoleh kontruksi proses berpikir reflektif dengan empat tahapan. Tahapan tersebut adalah (1) *Formulation and synthesis of the*

experience; (2) *Orderliness of experience*; (3) *Evaluation of experience*; dan (4) *Testing the selected solution based on the experience*. Konstruksi tersebut dibuat dengan alasan sebagai berikut:

1. Komponen *An experience, spontaneous interpretation of the experience* dan *naming the problem* pada **PBRD**; komponen *problem context* dan *problem definition* pada **PBRL** dan komponen *presence to experience* dan *description of experience* pada **PBRR**; komponen *selection of techniques* dan *monitoring of the solution process* pada **PBRZM**; merupakan bagian dari proses berpikir reflektif yang sifatnya hanya berusaha untuk menafirkan dan memformulasikan informasi dari masalah yang dihadapi berdasarkan ingatan dan menggambarkan informasikan yang diperoleh sebelum memecahkan masalah serta menjalin atau mengaitkan informasi yang dinyatakan dalam masalah. Oleh karena itu, komponen tersebut dapat disebut sebagai proses memformulasikan masalah dengan menggunakan pengalaman-pengalaman yang telah dimiliki dan menjalin atau mengaitkan informasi secara eksplisit yang dinyatakan dalam masalah.
2. Komponen *generating possible explanations for the problem or question posed* pada **PBRD**; komponen *seeking possible solution* pada **PBRL**; komponen *analysis of experience* pada **PBRR**; komponen *conceptualization* pada **PBRZM** merupakan bagian dari proses berpikir reflektif yang sifatnya mencoba untuk menggunakan penalaran terhadap pengalaman yang telah diperoleh sebelumnya dalam rangka merangkum ide-ide atau pengalaman-pengalaman untuk mengkonstruksi strategi penyelesaian masalah. Oleh karena itu, komponen tersebut dapat disebut sebagai proses merangkum ideide atau pengalaman-pengalaman untuk mengkonstruksi strategi pemecahan masalah terhadap masalah yang dihadapi.
3. Komponen *ramifying the explanation into full-blown hypotheses* pada **PBRD**; komponen *insight or ingenuity* pada **PBRZ** merupakan bagian dari proses berpikir reflektif yang sifatnya mengevaluasi pengalaman-pengalaman yang telah diperoleh untuk menghubungkan uraian-uraian hasil analisis satu sama

lain serta mengumpulkan berbagai kemungkinan analisis tersebut sebagai hipotesis. Oleh karena itu, komponen tersebut merupakan proses mengevaluasi pengalaman-pengalaman dengan mempertimbangkan relevansi pengalaman dengan informasi terkait penyelesaian atau pemecahan masalah yang dilakukan.

4. Komponen *experimenting or testing the selected hypotheses* pada **PBRD**; komponen *experimentation, evaluation* dan *acceptance/rejection* pada **PBRL**; komponen *intelligent action/experimentation* pada **PBRR** dapat disejajarkan dengan menguji solusi atau kesimpulan yang telah dibuat, karena pada proses ini menguji suatu solusi atau kesimpulan yang telah dibuat pada tahap sebelumnya untuk menuju pada suatu simpulan yang lebih diyakini kebenarannya.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini berusaha menggali proses berpikir reflektif mahasiswa dalam menyelesaikan masalah aljabar. Proses berpikir reflektif dapat dilihat pada perilaku mahasiswa dalam menyelesaikan masalah aljabar tersebut yang mencerminkan aktivitas mentalnya. Perilaku subjek akan ditelusuri dari hasil pekerjaan tertulisnya dan wawancara untuk menggali lebih dalam bagaimana siswa berpikir dan memperoleh informasi baru yang mungkin tidak dapat diperoleh dari tugas yang dikerjakan subjek penelitian. Data hasil tugas dan hasil wawancara dianalisis dan selanjutnya dideskripsikan berupa kata-kata tertulis atau uraian dari subjek penelitian. Moleong [12] menjelaskan bahwa penelitian semacam ini tergolong penelitian eksploratif dengan pendekatan kualitatif. Penelitian ini dilaksanakan di Jurusan Pendidikan Matematika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP) Universitas Muhammadiyah (Unismuh) Makassar. Calon subjek penelitian adalah mahasiswa calon guru angkatan 2013/2014

(semester VI) yang memiliki gaya kognitif *field independet* (FI)

3. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan paparan data yang diperoleh, dapat dijelaskan bahwa berpikir reflektif Subjek (S1) pada kegiatan formulasi dan sintesis masalah aljabar berdasarkan pengalaman:

1. Subjek merumuskan masalah dengan kata-kata sendiri. Hal ini dapat dilihat pada kutipan wawancara yang dapat dideskripsikan bahwa: subjek menggunakan kemampuan membacanya untuk mengenali masalah yang

disajikan oleh peneliti. Beberapa menit setelah subjek (S1) membaca masalah matematika yang diberikan, subjek (S1) mengungkapkan kembali semua informasi yang terdapat pada masalah sebelumnya dengan menggunakan katakata sendiri namun tetap dalam konteks atau makna yang sama. Ketika mengungkapkan kembali semua informasi tersebut, subjek (S1) mendeskripsikannya secara berurutan sesuai dengan urutan informasi yang terdapat pada masalah. Lebih lanjut, subjek (S1) dapat mengumpulkan semua informasi atau fakta matematika yang terdapat pada masalah aljabar yang diberikan. Informasi atau fakta matematika yang dikemukakan oleh subjek terkait dengan jarak (*jarak rumah pak Sukri dengan tokonya*), kuantitas (*jumlah buah mangga*) dan informasi kuantitas per jarak (*setiap 1 km dia [Taufan] memakan 1 buah mangga*). Tidak hanya itu, subjek pun dapat mengidentifikasi dan menyebutkan point utama dari permasalahan tersebut (*mencari strategi agar buah mangga ada yang sampai di toko pak Sukri*). Berdasarkan paparan di atas dapat dijelaskan bahwa subjek merumuskan masalah dengan kata-kata sendiri melalui aktifitas:

- a. Subjek melakukan kegiatan orientasi atau pengenalan pada masalah aljabar yang disajikan
 - b. Subjek mengumpulkan fakta atau informasi matematika yang terkait dengan masalah aljabar yang diberikan
 - c. Subjek mengidentifikasi sub atau poin utama dari masalah aljabar yang disajikan.
2. Subjek mengidentifikasi konsep atau materi yang terkait dengan masalah aljabar yang disajikan. Hal ini dapat dilihat pada aktifitas:
- a. Subjek menyebutkan masalah matematika yang pernah subjek hadapi sebelumnya dan menyebutkan konsep yang terkait dengan masalah tersebut.
 - b. Subjek menyebutkan kaitan antara masalah matematika yang pernah dihadapi sebelumnya dengan masalah yang dihadapi sekarang dan menjelaskan pula konsep yang terkait dengan masalah tersebut.
3. Subjek menjelaskan kesulitan yang sering terjadi ketika menyelesaikan soal/masalah yang konteksnya sama dengan masalah yang diberikan. Hal ini dapat dilihat pada aktifitas:

- a. Subjek membuat dugaan atau hipotesis terkait tingkat kesulitan dan kemudahan soal atau masalah aljabar yang diberikan.
- b. Subjek menyebutkan kesulitan yang sering dihadapi ketika proses penyelesaian masalah matematika dilakukan.

4. Kesimpulan dan Saran

Dari hasil penelitian sebelumnya dapat disimpulkan bahwa subjek ketika melakukan aktivitas berpikir reflektif pada kegiatan memformulasikan dan mensintesis masalah aljabar berdasarkan pengalaman: (1) Subjek merumuskan masalah dengan kata-kata sendiri namun tetap pada makna atau konteks yang sama pada masalah aljabar yang disajikan; (2) Subjek mengidentifikasi konsep atau materi yang terkait dengan masalah aljabar yang disajikan; (3) Subjek menjelaskan kesulitan yang sering terjadi ketika menyelesaikan soal/masalah yang konteksnya sama dengan masalah yang diberikan.

Berdasarkan kesimpulan yang dipaparkan pada paragraf sebelumnya, maka dalam pembelajaran matematika, peserta didik diharuskan memiliki kompetensi memecahkan masalah yang dihadapinya. Kemampuan berpikir yang dapat diterapkan dalam pembelajaran matematika adalah kemampuan berpikir reflektif, karena berpikir reflektif merupakan suatu tipe berpikir tingkat tinggi yang bersifat **mendorong rasa ingin tahu siswa** dan memperlihatkan keterkaitan antara materi pembelajaran. Kemampuan berpikir reflektif seseorang dapat dilihat bagaimana siswa mengecek, mengevaluasi atau menguji kebenaran dari tugas atau pemecahan masalah yang telah ia lakukan. Hal tersebut sejalan dengan tuntutan kurikulum 2013 secara tersurat ditemukan kata-kata kunci pada kompetensi inti maupun kompetensi dasar seperti perilaku ilmiah (meliputi **rasa ingin tahu**, objektif, jujur, teliti, cermat, tekun, hati-hati, bertanggung jawab, terbuka, kritis, kreatif, inovatif dan peduli lingkungan), melakukan percobaan dan berdiskusi, menganalisis, menyajikan data dan grafik. Hal tersebut menegaskan bahwa keterampilan berpikir reflektif yang mendorong rasa ingin tahu siswa merupakan kompetensi masa depan yang harus diajarkan kepada siswa untuk menjawab tantangan globalisasi dan mampu beradaptasi dengan perubahan dan merespon tuntutan abad ke-21.

Daftar Pustaka

- [1] Lim, L.Y. *A Comparison of Students' Reflective Thinking Across Different Years in A Problem-Based Learning Environment. Instructional Science.* 2011. Vol. 39. (171-188).
- [2] Amidu, A.R. *Exploring Real Estate Students' learning approaches reflective thinking and academic performance.* 48th ASC Annual International Conference Proceedings. The Associated of Construction. UK. 2012.
- [3] Lee. H. *Understanding and Assessing Preservice Teachers' Reflective Thinking.* Journal of Teaching and Teacher Education. USA. 2005. Vol. 21 (699–715)
- [4] Skemp, R. *The Psychology of Learning Mathematics.*USA. Peguin Books. 1982.
- [5] Fisher, A. *Critical Thinking: An Introduction.* Jakarta : Erlangga. 2008.
- [6] Schülke, C & Steinbring, H. *Mathematical Reflection in Primary School Education.* Theoretical Foundation and Empirical Analysis of a Case Study. 2010.
- [7] Atkins S, Murphy K. Reflective Practice. *Nursing Standard.*1994. 8(39)4956.
- [8] Dewey J. *How We Think: A Restatement of The Relation of Reflective Thinking to The Educative Process.* Boston: Houghton-Mifflin. 1998.
- [9] Lee, I. *Fostering Preservice Reflection trough Respon Journals.* *Journal of Teacher Education Quarterly.* Hongkong, China. 2008.
- [10] Rodgers, C. *Defining Reflection: Another Look At John Dewey And Reflective Thinking.* Teachers College Record. 2002. Volume 104, Number 4, pp. 842–866. Columbia University 0161-4681.
- [11] Zehavi. N., *Instrumented Techniques and Reflective Thinking in Analytic Geometry.* The Montana Mathematics Enthusiast. ISSN 1551-3440, 2006.Vol. 2, no.2, pp. 83-92.
- [12] Moleong, L. *Metodologi Penelitian Kualitatif.* Edisi Revisi. Bandung: Remaja Rosdakarya Offset. 2006.