



Profil *Emergent Critical Thinker* Mahasiswa Calon Guru Matematika dalam Menyelesaikan Permasalahan Pola Linear

Diesty Hayuhantika

Pendidikan Matematika, STKIP PGRI Tulungagung, Jl. Mayor Sujadi No.7 Tulungagung

e-mail: diesti@stkipgritulungagung.ac.id

ABSTRAK

Berpikir kritis merupakan salah satu keterampilan yang penting dimiliki oleh calon guru matematika, baik untuk kompetensi diri, bekal kemampuan pedagogis, serta dalam konteks matematis. Momen munculnya kemampuan berpikir kritis perlu menjadi perhatian khusus oleh pendidik agar dapat merancang pembelajaran yang dapat memfasilitasi pengembangan kemampuan berpikir kritis tersebut. Artikel ini bertujuan untuk mendeskripsikan profil berpikir kritis mahasiswa calon guru matematika dalam menyelesaikan permasalahan pola linear pada tingkat *emergent critical thinker*. Studi kasus dilakukan terhadap dua mahasiswa semester empat Prodi Pendidikan Matematika STKIP PGRI Tulungagung yang mencapai tingkat tersebut dalam menyelesaikan permasalahan pola linear dalam konteks pemasangan paving. Hasil studi kasus menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis mahasiswa calon guru mulai muncul pada aspek menginterpretasi, menganalisis, membuat kesimpulan, dan memberikan penjelasan, akan tetapi pada aspek mengevaluasi dan meregulasi diri masih kurang.

Kata Kunci: berpikir kritis, *emergent critical thinker*, permasalahan pola linear.

ABSTRACT

Critical thinking is an important ability that must be owned by preservice teachers of mathematics, for self competence, provision of pedagogical ability, as well as in mathematical context. The moment of the emergence of critical thinking ability need to be a special attention by educators in order to be able to design learning which facilitate the development of that critical thinking ability. This article aimed to describe critical thinking profiles of undergraduate preservice teacher mathematics in solving linear pattern problem at level emergent critical thinker. The case study is performed to two undergraduate students of mathematics department at STKIP PGRI Tulungagung who reflect that level in solving linear pattern problem in the paving tiling context. The result of the case study showed that the critical thinking ability of preservice teachers begin emerge on interpretation, analysis, inference, and explanation aspects but still lack on evaluation and self-regulation aspects.

Keywords: *critical thinking, emergent critical thinker, linear pattern problem.*

PENDAHULUAN

Di era global seperti saat ini, informasi sangat mudah diperoleh melalui berbagai sumber. Akan tetapi informasi yang beredar tersebut belum dapat dipastikan kebenarannya. Oleh karena itu, setiap individu harus mampu mengkaji secara kritis segala informasi yang diperolehnya untuk menyelesaikan masalah atau mengambil keputusan yang tepat. Dengan demikian, keterampilan berpikir kritis merupakan salah satu keterampilan yang sangat dibutuhkan sebagai bekal meraih sukses menjalani kehidupan di era global ini (NEA, 2012). Keterampilan berpikir kritis diperlukan untuk melanjutkan studi pada level yang lebih tinggi, untuk menjalani kehidupan dalam situasi yang damai, membantu seseorang membuat keputusan yang lebih baik, dan memiliki dasar untuk mempercayai dan melakukan sesuatu (As'ari, Mahmudi, & Nuerlaelah, 2017).

Salah satu tujuan pendidikan adalah mempersiapkan siswa untuk menghadapi masa depan dan memiliki kemampuan untuk menyelesaikan permasalahan yang kompleks serta bermacam-macam. Pembelajaran matematika di sekolah memiliki peranan yang penting dalam mempersiapkan siswa dalam hal tersebut khususnya dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis melalui kegiatan penyelesaian masalah matematika. Meskipun demikian, pengembangan keterampilan berpikir kritis pada siswa akan sulit terwujud jika guru yang mengajar belum berpikir kritis. Dengan demikian, keterampilan berpikir kritis tersebut sangat penting dimiliki khususnya oleh calon guru matematika. Di samping itu, keterampilan berpikir kritis juga sangat penting dimiliki oleh calon guru terkait dengan kemampuan pedagogis seperti memeriksa hasil pekerjaan siswa, menemukan kesalahan-kesalahan yang dilakukan oleh siswa, dan menggunakannya sebagai acuan untuk memperbaiki pembelajaran (Applebaum, 2015).

Menurut John Dewey yang merupakan "*father of the modern critical thinking*" (Fisher, 2011), berpikir kritis diartikan sebagai pertimbangan yang aktif, menetap (persisten) dan teliti tentang suatu keyakinan atau bentuk pengetahuan yang diperkirakan dipandang dari sudut alasan-alasan yang mendukungnya dan kesimpulan-kesimpulan lanjutan yang menjadi kecenderungannya. Definisi tersebut menekankan pada beberapa istilah. Istilah aktif dalam definisi tersebut mengindikasikan proses memikirkan sesuatu dengan pemikiran sendiri, mengembangkan pertanyaan untuk diri sendiri, menemukan informasi yang relevan sendiri, bukan dari mempelajari sesuatu secara pasif dari orang lain. Persisten dan teliti yang berarti berlawanan dengan berpikir *unreflecting* atau berpikir cepat tanpa pemikiran mendalam. Istilah "dipandang dari sudut alasan-alasan yang mendukungnya dan kesimpulan-kesimpulan lanjutan yang menjadi kecenderungannya" mengacu pada alasan-alasan yang mendasari percaya terhadap sesuatu dan implikasi dari kepercayaan itu. Dengan kata lain, berpikir kritis menekankan pada pentingnya penalaran, memberikan alasan, dan mengevaluasi penalaran sebaik mungkin.

Menurut Glaser dalam Fisher (2011), berpikir kritis didefinisikan sebagai (1) suatu sikap mau berpikir secara mendalam tentang masalah-masalah dan hal-hal yang berada dalam jangkauan pengalaman seseorang, (2) pengetahuan tentang metode-metode pemeriksaan dan penalaran yang

logis, (3) semacam keterampilan untuk menerapkan metode-metode tersebut. Berpikir kritis menuntut upaya keras untuk memeriksa setiap keyakinan atau pengetahuan asertif berdasarkan bukti pendukungnya dan kesimpulan-kesimpulan lanjutan yang diakibatkannya.

Menurut Critical Thinking Co. (2005), berpikir kritis adalah identifikasi dan evaluasi dari bukti-bukti yang mengarah pada pembuatan keputusan. Seorang pemikir kritis menggunakan analisis mendalam terhadap bukti-bukti untuk membuat keputusan dan mengkomunikasikan pemikirannya secara jelas dan akurat. Sejalan dengan pendapat tersebut, Ennis (1985) mendefinisikan berpikir kritis sebagai pemikiran yang reflektif dan masuk akal yang berfokus pada pengambilan keputusan tentang apa yang harus dipercaya atau dilakukan. Hal serupa juga dikemukakan dalam *Delphi Report* (Facione, 1990) bahwa berpikir kritis adalah pembentukan pendapat dengan maksud tertentu tentang pengaturan diri (*purposeful, self regulatory judgment*) yang dihasilkan melalui interpretasi, analisis, evaluasi, penarikan kesimpulan, untuk menghasilkan keputusan yang berdasarkan bukti, mempertimbangkan konsep, metodologi, kriteria, dan konteks.

Berpikir kritis berkaitan erat dengan penyelesaian masalah. Definisi yang relevan dengan hal tersebut dikemukakan oleh Robi (2018) yang menyatakan berpikir kritis sebagai keterampilan untuk memahami suatu permasalahan yang kompleks, menggabungkan informasi yang satu dengan informasi lainnya, sehingga pada akhirnya diperoleh berbagai perspektif dalam menemukan solusi dari permasalahan yang dihadapi. *Partnership for 21st Century Learning* (P21) mendefinisikan berpikir kritis meliputi penalaran secara efektif, menggunakan sistem berpikir, membuat pertimbangan dan keputusan, dan penyelesaian masalah (NEA, 2012). Hal tersebut sejalan dengan yang dikemukakan oleh Lai (2011) bahwa berpikir kritis memuat komponen keterampilan seperti menganalisis argumen, membuat kesimpulan menggunakan penalaran induktif atau deduktif, mempertimbangkan atau mengevaluasi, dan membuat keputusan atau menyelesaikan masalah.

Dari beberapa pendapat tersebut dapat dikatakan bahwa berpikir kritis adalah proses kognitif tertentu yang dilakukan oleh seseorang yang bertujuan untuk menghasilkan keputusan berdasarkan bukti-bukti, argumen, dan pertimbangan yang valid dalam menyelesaikan suatu masalah. Adapun proses kognitif yang terlibat dalam berpikir kritis yang menjadi fokus dalam penelitian ini adalah interpretasi, analisis, evaluasi, pengambilan keputusan, menjelaskan, dan pengaturan diri seperti yang dikemukakan oleh Facione (1990, 2015). Adapun kerangka berpikir kritis dalam penyelesaian masalah disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kerangka Berpikir Kritis dalam Penyelesaian Masalah

Aspek Berpikir Kritis	Indikator	Pertanyaan
<i>Interpretation:</i> Memahami dan mengekspresikan maksud atau makna dari berbagai macam pengalaman, situasi, data, kejadian, pendapat, kaidah, keyakinan, aturan, prosedur, kriteria.	<i>Categorization</i> <i>Decoding</i> <i>Significance</i> <i>Clarifying</i> <i>Meaning</i>	Apa yang dimaksud dengan masalah tersebut? Bagaimana anda memahami masalah tersebut?

Aspek Berpikir Kritis	Indikator	Pertanyaan
<p>Analysis: mengidentifikasi hubungan dari beberapa pernyataan, pertanyaan, konsep, deskripsi, dan berbagai model yang dipergunakan untuk merefleksikan pemikiran, pandangan, kepercayaan, keputusan, alasan, informasi dan opini. Mengevaluasi ide dan pendapat orang lain, mendeteksi argumen dan menganalisis argumen merupakan bagian dari analisis.</p>	<p><i>Examining Ideas</i> <i>Identifying Arguments</i> <i>Analyzing Arguments</i></p>	<p>Jelaskan apa yang mendasari pendapatmu tersebut! Mengapa anda bisa berpikir seperti itu?</p>
<p>Evaluation: menaksir kredibilitas pernyataan-pernyataan atau representasi-representasi yang merupakan laporan-laporan atau deskripsi-deskripsi dari persepsi, pengalaman, penilaian, opini dan menaksir kekuatan logis dari hubungan-hubungan inferensial atau dimaksud diantara pernyataan-pernyataan, deskripsi-deskripsi, pertanyaan-pertanyaan atau bentuk-bentuk representasi lainnya.</p>	<p><i>Assessing Claims</i> <i>Assessing Arguments</i></p>	<p>Mengapa anda berpikir dapat mempercayai pendapat orang tersebut? Seberapa kuat argumen tersebut? Adakah cara lain untuk menyelesaikan permasalahan tersebut?</p>
<p>Inference: mengidentifikasi dan memilih elemen yang dibutuhkan untuk menyusun simpulan yang memiliki alasan, untuk menduga dan menegakkan diagnosis, untuk mempertimbangkan informasi apa saja yang dibutuhkan dan untuk memutuskan konsekuensi yang harus diambil dari data, informasi, pernyataan, kejadian, prinsip, opini, konsep dan lain sebagainya.</p>	<p><i>Querying Evidence</i> <i>Conjecturing Alternatives</i> <i>Drawing Conclusions</i></p>	<p>Berdasarkan informasi-informasi yang diketahui, kesimpulan apa yang anda peroleh? Jika anda menerima asumsi tersebut, apa yang akan terjadi? Informasi tambahan apa yang diperlukan untuk menerima pernyataan tersebut? Coba jelaskan kembali bagaimana anda menganalisis permasalahan tersebut! Coba ceritakan kembali alasan anda! Bagaimana anda bisa sampai pada solusi tersebut? Coba jelaskan bagaimana anda berpikir bahwa jawaban itu benar? Coba jelaskan hasil dari penyelidikan anda! Dapatkah kita meninjau ulang ide tersebut? Seberapa baikkah metode penyelesaian yang anda gunakan Coba periksalah kembali jawaban anda, adakah yang terlewatkan? Apakah penyelesaian yang anda peroleh sudah benar? Apakah selesaian yang anda peroleh sesuai dengan permasalahan yang diajukan?</p>
<p>Explanation: menyatakan hasil pemikiran, jelaskan alasan berdasarkan pertimbangan bukti, konsep metodologi, kriteriologi dan konteks. kemampuan menyampaikan hasil, menjelaskan prosedur, dan mempresentasikan argumen.</p>	<p><i>Stating Results</i> <i>Justifying Procedures</i> <i>Presenting Arguments</i></p>	
<p>Self Regulation: secara sadar diri memantau kegiatan-kegiatan kognitif seseorang, unsur-unsur yang digunakan dalam kegiatan-kegiatan tersebut dan hasil-hasil yang diperoleh, terutama dengan menerapkan kecakapan-kecakapan di dalam analisis dan evaluasi untuk penelitian penilaian inferensial sendiri dengan memandang pada pertanyaan, konfirmasi, validitas atau mengoreksi baik penalarannya atau hasil-hasilnya.</p>	<p><i>Self-examination</i> <i>Self-correction</i></p>	

Berpikir kritis diklasifikasikan ke dalam empat tingkatan (As'ari et al., 2017), yaitu (1) *mastering critical thinker*, (2) *developing critical thinker*, (3) *emergent critical thinker*, dan (4) *non-critical thinker*. Berpikir kritis dikategorikan dalam tingkat *mastering critical thinker* jika mahasiswa selalu menyajikan keterampilan berpikir kritis yang sesuai untuk menghasilkan respon yang terbaik terhadap sesuatu yang dilakukan atau diyakini. Berpikir kritis dikategorikan dalam tingkat *developing critical thinker* jika mahasiswa selalu menyadari perlunya merespon secara kritis terhadap permasalahan yang diberikan, meskipun respon yang diberikan tidak sempurna. Berpikir kritis dikategorikan dalam tingkat *emergent critical thinker* jika mahasiswa menyatakan perlunya berpikir kritis, tertantang dengan permasalahan yang dihadapi. Berpikir kritis dikategorikan dalam tingkat *non critical thinker* jika mahasiswa tidak menyadari perlunya berpikir kritis terhadap sesuatu yang dikerjakan atau diyakini.

Hasil penelitian As'ari et al. (2017) menunjukkan bahwa mayoritas calon guru matematika masih berada pada tingkat *non-critical thinker*, hanya sebagian kecil yang berada pada level *emerging critical thinker*, dan sangat jarang yang berada pada tingkat *developing critical thinker*. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa calon guru matematika masih belum merupakan pemikir kritis. Hal ini juga terjadi pada mahasiswa calon guru matematika di STKIP PGRI Tulungagung. Berdasarkan hasil kajian yang dilakukan oleh Hayuhantika (2018) diperoleh bahwa dari 38 mahasiswa yang diteliti, 29 mahasiswa (76,32%) berada pada tingkat *non critical thinker*, 6 mahasiswa (15,79%) *emergent critical thinker*, 3 mahasiswa (7,89%) *developing critical thinker*, dan tak satu pun mahasiswa yang berada pada tingkat *mastering critical thinker*. Melihat begitu banyaknya mahasiswa yang masih berada pada tingkat *non critical thinker*, peristiwa munculnya berpikir kritis perlu mendapatkan perhatian khusus. Peristiwa mulai munculnya berpikir kritis terjadi pada mahasiswa yang berada pada tingkat *emergent critical thinker*. Dengan mengetahui karakteristik berpikir kritis pada tingkat tersebut diharapkan dapat digunakan sebagai acuan untuk merancang pembelajaran yang dapat memfasilitasi munculnya keterampilan berpikir kritis serta merumuskan upaya-upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan keterampilan tersebut.

Keterampilan berpikir kritis dalam matematika berkaitan erat dengan penyelesaian masalah matematika, misalnya melalui permasalahan kontekstual dan permasalahan terbuka akan membuat siswa tertantang untuk menyelesaikan masalah dan mendorong siswa untuk berpikir matematis (Firdaus, Kailani, Bakar, & Bakry, 2015). Penyelesaian masalah matematika merupakan suatu aktivitas yang potensial dan kondusif untuk mengembangkan berbagai keterampilan tersebut (NCTM, 2000).

Menurut Santrock (2010), penyelesaian masalah merupakan suatu proses kognitif dalam mencari solusi atau cara penyelesaian yang tepat untuk mencapai suatu tujuan. Sedangkan menurut NCTM (2000), penyelesaian masalah atau *problem solving* berarti terlibat dalam suatu tugas yang metode pencarian solusinya tidak diketahui sebelumnya. Untuk menemukan solusi, siswa harus menggunakan pengetahuan mereka sebelumnya, dan melalui proses ini mereka akan

mengembangkan pemahaman matematis yang baru. Menyelesaikan masalah bukan hanya tujuan dari belajar matematika tetapi juga merupakan suatu cara untuk belajar matematika. Dengan mempelajari penyelesaian masalah matematika, siswa akan memperoleh cara berpikir, terbiasa tekun dan ingin tahu, dan percaya diri dalam menghadapi situasi yang tidak familiar ketika berada di luar kelas. Penyelesaian masalah merupakan keseluruhan bagian dari pembelajaran matematika.

Permasalahan yang dimaksudkan dalam penelitian ini difokuskan pada permasalahan pola linear. Permasalahan generalisasi pola atau sering disebut dengan *pattern generalizing problem* memberikan konteks yang luas untuk mengeksplorasi hubungan kuantitas, membuat pernyataan umum, merepresentasikannya dengan berbagai cara, dan menggunakannya untuk menyelesaikan masalah (Chua, 2009; Hayuhantika, 2017; Stump, 2011). Pola dikatakan linear jika masing-masing bilangan (nilai suku dari pola) diperoleh dengan menambahkan selisih yang konstan dari bilangan sebelumnya atau dengan kata lain masing-masing bilangan membentuk suatu fungsi linier dengan posisinya dalam barisan. Berdasarkan sudut pandang matematis, pola linear memiliki bentuk umum $f(n) = dn + b$, ($b \neq 0$), dan terdapat hubungan $f(n+1) - f(n) = d$ yang menyatakan bahwa selisih dari dua suku yang berurutan adalah konstan (Garcia-Cruz & Martínón, 1997).

Kajian ini bertujuan untuk mendeskripsikan profil berpikir kritis tingkat *emergent critical thinking* mahasiswa calon guru matematika dalam menyelesaikan permasalahan pola linear, pada aspek-aspek berpikir kritis yang meliputi interpretasi (*interpretation*), analisis (*analysis*), membuat kesimpulan (*inference*), evaluasi (*evaluation*), memberikan penjelasan (*explanation*), dan regulasi diri (*self regulation*).

METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah studi kasus. Kemampuan berpikir kritis mahasiswa dianalisis berdasarkan respon spontan mahasiswa tersebut dalam menyelesaikan permasalahan pola yang diberikan, selanjutnya dilakukan pelevelan untuk menentukan tingkat berpikir kritis yang dicapai. Dua mahasiswa yang berada pada tingkat *emergent critical thinking* dipilih sebagai subjek studi kasus. Selanjutnya dilakukan wawancara terhadap kedua mahasiswa tersebut untuk menggali lebih dalam informasi tentang profil berpikir kritis mahasiswa pada tingkat *emergent critical thinking*. Wawancara yang dilakukan merupakan wawancara semi terstruktur yang mengacu pada pertanyaan untuk masing-masing aspek interpretasi, analisis, membuat kesimpulan, evaluasi, memberikan penjelasan, dan regulasi diri.

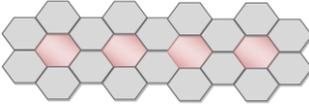
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian memuat hasil analisis yang dilakukan terhadap data yang telah dikumpulkan. Pengujian hipotesis dan perhitungan statistik tidak perlu disajikan secara rinci, cukup diuraikan dalam bentuk uraian. Penyampaian hasil penelitian dapat dibantu dengan penggunaan tabel atau grafik yang disertai dengan tambahan narasi untuk mempermudah pembaca

memahaminya. Tabel yang disajikan hendaknya tabel yang ringkas. Tabel-tabel, grafik-grafik, dan semacamnya hendaknya dituliskan di dekat teks yang mengacunya. Keterangan gambar/grafik diletakkan di bawah gambar/grafik tersebut, sedangkan judul tabel diletakkan di atasnya. Judul diawali dengan huruf kapital.

Proses berpikir kritis mahasiswa yang dikaji dalam penelitian ini meliputi kegiatan interpretasi (*interpretation*), analisis (*analysis*), membuat kesimpulan (*inference*), evaluasi (*evaluation*), memberikan penjelasan (*explanation*), dan regulasi diri (*self regulation*). Kemampuan berpikir kritis mahasiswa diketahui dari respon mahasiswa tersebut dalam menyelesaikan permasalahan pola linear dalam konteks pemasangan paving. Keenam aspek berpikir kritis dimunculkan melalui butir-butir dari masing-masing permasalahan tersebut. Adapun permasalahan yang dimaksud disajikan pada Gambar 1 berikut.

Permasalahan Paving
 Pak Abdullah bermaksud memasang paving di tepi jalan di depan rumahnya. Agar tampak indah, Pak Abdullah menggunakan paving berbentuk heksagon berwarna merah dan abu-abu yang disusun memanjang dengan contoh desain seperti gambar berikut.



Gambar 1. Permasalahan Pola Linear

Pertanyaan nomor 1 berkaitan dengan aspek *interpretation* dan *analysis*. Pertanyaan yang diajukan yaitu, ” Jika Pak Abdullah akan memasang 40 paving merah, berapa banyak paving abu-abu yang diperlukan?”

Dalam menginterpretasikan permasalahan tersebut, kedua subjek tidak menyebutkan secara eksplisit pokok permasalahan yang dihadapi. Akan tetapi dapat mengidentifikasi aspek numerik dari pola yang diberikan pada suku tertentu yakni dengan menyebutkan bahwa 4 paving merah memerlukan 18 paving abu-abu. Selanjutnya kedua subjek melakukan analisis terhadap informasi yang diberikan untuk menjawab pertanyaan nomor 1 tersebut. Analisis yang dilakukan oleh kedua subjek berbeda. Subjek S1 melakukan analisis terhadap aspek numerik dari permasalahan pola yang diberikan. Awalnya subjek S1 melakukan eksplorasi dengan cara melanjutkan gambar untuk 5 paving merah dan melanjutkannya sampai 8 paving merah. Dari kegiatan menggambar yang dilakukan, subjek S1 menyadari penambahan banyaknya paving abu-abu adalah 4 setiap penambahan satu paving merah, serta menyadari bahwa suku pertama dari pola tersebut adalah 6. Selanjutnya subjek S1 mendaftar banyaknya paving abu-abu dengan cara menambahkan 4 dari nilai sebelumnya mulai dari suku pertama, yaitu dengan menuliskan 6, 10, 14, 18, 22, dan seterusnya sampai paving merah ke-40 dan memperoleh jawaban 162. Sedangkan subjek S2 melakukan analisis terhadap aspek gambar dan mengenali keteraturan dari gambar tersebut. Keteraturan yang ditemukan oleh subjek S2 yaitu paving merah pertama yang dipasang memerlukan 6 paving abu-

abu, sedangkan paving merah selanjutnya sampai yang ke-40 memerlukan 4 paving abu-abu. Subjek S2 kemudian menerjemahkan pernyataan tersebut ke dalam kalimat matematika dengan menuliskan $6 + 4(39) = 162$.

Pertanyaan nomor 2 berkaitan dengan aspek *inference*. Pertanyaannya yaitu, “Tentukan aturan umum untuk menghitung banyaknya paving abu-abu untuk berapapun paving merah yang dipasang! Nyatakan aturan umum tersebut dengan simbol aljabar!”

Subjek S1 dapat membuat kesimpulan tentang aturan umum penataan paving melalui analisis terhadap aspek numerik dari pola yang diberikan. Berdasarkan analisis pada tahap sebelumnya, selanjutnya subjek S1 mengidentifikasi suku ke 1 sampai 4, kemudian membuat hubungan diantara bilangan-bilangan tersebut dengan menuliskan $1 \times 4 + 2 = 6$, $2 \times 4 + 2 = 10$, $3 \times 4 + 2 = 14$, dan $4 \times 4 + 2 = 18$. Subjek S1 kemudian menguji dugaannya untuk suku ke-40 yaitu $40 \times 4 + 2 = 162$ hasilnya sesuai dengan hasil yang diperoleh dengan cara mendaftar. Berdasarkan hal tersebut, subjek S1 dapat membuat aturan umum dengan menggeneralisasi hubungan numerik kemudian menyatakan aturan umum tersebut dalam simbol aljabar. Dengan memisalkan banyaknya paving merah x dan banyaknya paving abu-abu y , aturan umum yang diperoleh subjek S1 yaitu $y = 4x + 2$. Sedangkan subjek S2, berdasarkan keteraturan yang dikenali pada tahap sebelumnya subjek S2 kemudian menggeneralisasi keteraturan tersebut dengan menyatakan bahwa untuk paving merah pertama memerlukan 6 paving abu-abu, selanjutnya masing-masing memerlukan 4 paving abu-abu. Subjek S2 dapat menyatakan aturan umum untuk paving merah sebanyak n , memerlukan 6 paving abu-abu untuk paving merah pertama, dan $n-1$ paving merah selanjutnya masing-masing memerlukan 4 paving merah sehingga dapat dibuat aturan umum $6 + 4(n - 1)$.

Pertanyaan nomor 3 berkaitan dengan aspek *evaluation*, sebagai berikut,” Beni menghitung banyaknya paving abu-abu dengan cara mengalikan banyaknya paving merah dengan empat kemudian hasilnya ditambah dua. Carla menghitung banyaknya paving abu-abu dengan cara mengalikan banyaknya paving merah dengan enam kemudian mengurangkannya dengan banyaknya paving merah dikurangi satu yang dikalikan dengan dua. Sedangkan Davinta menghitung banyaknya paving abu-abu dengan cara mengalikan banyaknya paving merah dengan dua kemudian ditambah satu, hasilnya dikalikan dengan dua. Menurut Anda, pendapat siapakah yang benar? Serta jelaskan apa yang mendasari ide-ide tersebut?”

Ketika dihadapkan pada tiga pernyataan tentang aturan umum tersebut, subjek S1 mengevaluasi ketiga pernyataan tersebut dengan cara mengubahnya ke dalam kalimat matematika, kemudian mencoba mensubstitusikan bilangan tertentu dan mengoperasikannya. Dari kegiatan tersebut subjek S1 mengetahui bahwa ketiganya memiliki nilai yang sama, selanjutnya subjek S1 menyimpulkan bahwa ketiga pernyataan tersebut benar. Akan tetapi subjek S1 tidak dapat menjelaskan landasan berpikir dari ketiga pernyataan tersebut. Karena pernyataan yang pertama mirip dengan aturan umum yang diperoleh sebelumnya, subjek S1 menganggap bahwa pernyataan pertama yang paling benar. Begitu pula dengan subjek S2, dengan alasan bahwa pernyataan

pertama hampir sama dengan aturan umum yang diperolehnya, subjek S2 menyatakan bahwa pernyataan Beni yang paling benar. Perbedaannya, subjek S2 tidak melakukan evaluasi lebih lanjut terhadap pernyataan-pernyataan yang lainnya.

Pertanyaan nomor 4 berkaitan dengan aspek *explanation* yaitu, "Seorang karyawan dari toko bangunan mengantarkan 75 paving abu-abu ke rumah Pak Abdullah. Pak Abdullah mengatakan bahwa dia tidak bisa menggunakan semua paving abu-abu itu karena jumlahnya ganjil. Pak Abdullah mengembalikan satu paving abu-abu kepada karyawan itu. Menurut Anda, apakah pendapat Pak Abdullah benar? Jika benar, berapa banyak paving merah yang akan dipasang oleh Pak Abdullah?"

Kedua subjek dapat memberikan penjelasan tentang benar atau salahnya pernyataan tersebut berdasarkan hasil penghitungan dengan menerapkan aturan umum yang diperoleh pada tahap sebelumnya. Proses penghitungan yang dilakukan oleh kedua subjek berbeda, menyesuaikan dengan rumus aturan umum yang diperoleh masing-masing pada tahap sebelumnya. Berikut petikan wawancara yang dilakukan terhadap subjek S1 dan S2 terkait permasalahan tersebut.

- P* : Bagaimana menurut anda, bisakah anda menjelaskan apakah pendapat Pak Abdullah benar atau salah?
- S1* : Menurut saya jawaban Pak Abdullah benar. Karena dari hasil perhitungan saya kalau dikurangi 1 ada 74 paving abu-abu. Kemudian dari rumus yang tadi $y = 4x + 2$ dimasukkan y nya 74 dan diselesaikan ketemu x nya 18. Jadi pendapat Pak Abdullah benar. Jika Pak Abdullah tidak mengembalikan 1 paving abu-abu maka paving abu-abu tersebut juga akan sisa 1.
- S2* : Jika dikembalikan 1, paving abu-abu yang diperlukan yaitu $75 - 1 = 74$. $74 = 6 + 4(n - 1)$, (selanjutnya) $74 - 6 = 68 = 4(n - 1)$, (selanjutnya) $68 : 4 = 17 = n - 1$, diperoleh $n = 18$. Jadi jawaban Pak Abdullah benar

Pertanyaan kelima berkaitan dengan aspek *self-regulation*, dengan perintah, "Periksalah kembali jawaban Anda! Apakah jawaban Anda sudah sesuai dengan pertanyaan yang diajukan? Seberapa persen keyakinan anda terhadap jawaban yang anda berikan? Berikan alasannya!"

Setelah memeriksa kembali semua jawaban yang diberikan, kedua subjek menyatakan sangat yakin 100% terhadap jawaban yang diberikan. Subjek S1 memberikan alasan bahwa cara pengerjaan dan hasilnya sudah tepat, meskipun sebenarnya masih ada yang kurang lengkap. Sedangkan subjek S2 sangat yakin karena jawaban yang diperolehnya merupakan hasil pemikiran dan usahanya sendiri.

Dengan memperhatikan kesamaan karakteristik dari kedua subjek tersebut dapat disimpulkan profil berpikir kritis subjek *Emergent Critical Thinker* dalam menyelesaikan permasalahan pola linear dalam penelitian ini adalah sebagai berikut: (1) menginterpretasi permasalahan dengan menyebutkan kembali informasi yang diberikan dengan jelas dan relevan, tetapi tidak menyebutkan secara eksplisit pokok permasalahan yang dihadapi, (2) melakukan analisis terhadap pola berdasarkan informasi yang diketahui, dapat membuat hubungan yang relevan, (3) dapat membuat kesimpulan tentang aturan umum pola berdasarkan analisis terhadap

informasi yang diketahui kemudian menggeneralisasi, tetapi belum memberikan justifikasi yang lengkap terhadap generalisasi yang diberikan, (4) dalam melakukan evaluasi terhadap kebenaran pernyataan-pernyataan yang diberikan masih kurang, untuk menentukan kebenaran dari suatu pernyataan terkait aturan umum belum melakukan pemeriksaan secara teliti, (5) dapat memberikan penjelasan yang relevan tentang solusi suatu permasalahan berdasarkan hasil perhitungan dengan prosedur yang sesuai, dan (6) memiliki keyakinan yang sangat tinggi terhadap jawaban yang diberikan, meskipun masih terdapat kekurangan pada jawaban yang diberikan. Dalam hal melakukan pemeriksaan kembali terhadap jawaban yang diberikan masih kurang teliti, akan tetapi subjek menyadari bahwa masih terdapat kekurangan pada jawaban yang diberikan.

Berdasarkan temuan tersebut secara umum dapat dikatakan bahwa keterampilan berpikir kritis mahasiswa pada tingkat *emergent critical thinker* mulai berkembang pada aspek interpretasi, analisis, membuat kesimpulan, dan memberikan penjelasan. akan tetapi pada aspek melakukan evaluasi dan meregulasi diri masih kurang maksimal. Rendahnya kemampuan kedua aspek tersebut antara lain disebabkan dalam pembelajaran, mahasiswa kurang terlatih dan belum terbiasa menyelesaikan permasalahan yang memberikan kesempatan bagi siswa untuk melakukan evaluasi dan meregulasi diri. Dalam penyelesaian permasalahan, kecenderungan yang dilakukan masih berorientasi pada hasil yang diperoleh. Meskipun sudah mulai memperhatikan proses, akan tetapi proses pemeriksaan kembali terhadap jawaban belum biasa dilakukan oleh mahasiswa.

Oleh karena itu, dalam merancang pembelajaran, agar dapat mengembangkan keterampilan berpikir kritis secara maksimal, hendaknya lebih memperhatikan aspek evaluasi dan meregulasi diri. Aktivitas yang melibatkan pemecahan masalah, seperti permasalahan pola linear yang dirancang sedemikian hingga seperti dalam penelitian ini memiliki potensi untuk memunculkan dan meningkatkan kemampuan berpikir kritis mahasiswa. Agar pengembangan keterampilan berpikir kritis lebih maksimal, permasalahan-permasalahan yang diberikan kepada mahasiswa sebaiknya lebih memicu dan mengarahkan mahasiswa untuk mampu melakukan evaluasi dan regulasi diri. Seperti yang dikemukakan oleh As' ari et al. (2017), langkah-langkah penyelesaian masalah berdasarkan Polya memberikan ruang untuk pengembangan keterampilan berpikir kritis melalui aktivitas pemecahan masalah. Salah satu tahap dalam tahap penyelesaian masalah Polya yaitu tahap memeriksa kembali (*looking back*) sangat berpotensi untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis khususnya aspek mengevaluasi dan regulasi diri. Pada tahap tersebut, pemecah masalah dimungkinkan untuk memonitor dan mengevaluasi pemahaman terhadap masalah, proses mengidentifikasi strategi atau rencana penyelesaian masalah yang paling sesuai, dan proses penggunaan konsep, aturan, atau algoritma ketika menjalankan rencana penyelesaian. Dengan demikian, optimalisasi penerapan tahap pemecahan masalah Polya dapat dijadikan sebagai alternatif untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis mahasiswa calon guru. Di samping itu, pemberian pertanyaan reflektif selama pembelajaran berlangsung seperti yang dikemukakan oleh As' ari et al. (2017) juga potensial untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis mahasiswa.

Dengan meminta mahasiswa untuk merefleksikan pemikiran dan mengevaluasi pernyataan mereka memungkinkan pengembangan karakteristik berpikir kritis seperti mencari kebenaran, analitik, dan berpikiran terbuka (Browne & Keeley, 2007).

SIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan di atas, dapat disimpulkan bahwa profil *emergent critical thinker* dalam menyelesaikan permasalahan pola linear mahasiswa mulai muncul pada aspek menginterpretasi, menganalisis, membuat kesimpulan, dan memberikan penjelasan, akan tetapi pada aspek mengevaluasi dan meregulasi diri masih belum maksimal. Dengan demikian, untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis mahasiswa calon guru matematika disarankan merancang pembelajaran berbasis pemecahan masalah dengan mengoptimalkan langkah penyelesaian masalah Polya serta pemberian pertanyaan reflektif.

DAFTAR RUJUKAN

- Applebaum, M. (2015). Activating Pre-Service Mathematics Teachers' Critical Thinking. *European Journal of Science and Mathematics Education*, 3(1), 77–89.
- As'ari, A. R., Mahmudi, A., & Nuerlaelah, E. (2017). Our Prospective Mathematic Teachers Are Not Critical Thinkers Yet. *Journal on Mathematics Education*, 8(2), 145–156.
- Browne, M. N., & Keeley, S. M. (2007). *Asking the Right Questions: A Guide to Critical Thinking*. London: Pearson Education.
- Chua, B. L. (2009). Features of Generalising Tasks: Help or Hurdle to Expressing Generality? *Australian Mathematics Teacher*, 65(2), 18–24.
- Co., T. C. T. (2005). What Is Critical Thinking? Retrieved from <https://www.criticalthinking.com/articles/critical-thinking-definition>
- Ennis, R. H. (1985). A Logical Basis for Measuring Critical Thinking Skills. *Educational Leadership*, 43(2), 44–48.
- Facione, P. A. (1990). *Critical Thinking: A Statement of Expert Consensus for Purposes of Educational Assessment and Instruction (The Delphi Report)*. Milbrae, CA: Academic Press.
- Facione, P. A. (2015). *Critical Thinking: What It Is and Why It Counts*. Hermosa Beach, CA: Measured Reasons, LLC.
- Firdaus, F., Kailani, I., Bakar, M. N. Bin, & Bakry, B. (2015). Developing Critical Thinking Skills of Students in Mathematics Learning. *Journal of Education and Learning*, 9(3), 226–236.
- Fisher, A. (2011). *Critical Thinking: An Introduction*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Garcia-Cruz, J. A., & Martínón, A. (1997). Action and Invariant in Schemata in Linear Generalization Problems. In E. Pehkonen (Ed.), *Proceedings of The 21st Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (Vol. 2, pp. 289–296).
- Hayuhantika, D. (2017). Pemetaan Respon Siswa SMP Berdasarkan Taksonomi Solo dalam Penyelesaian Masalah Generalisasi Pola. *JP2M (Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Matematika)*, 2(2), 92–105.
- Hayuhantika, D. (2018). *Karakterisasi Berpikir Kritis Mahasiswa Calon Guru Matematika dalam Menyelesaikan Permasalahan Aljabar*. Tulungagung.
- Lai, E. R. (2011). *Critical Thinking: A Literature Review Research Report*. London: Parsons Publishing Co.
- NCTM. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics: An Overview* (3rd ed.). National Council of Teachers of Mathematics.
- NEA. (2012). Preparing 21st Century Students for a Global Society: An Educator's Guide to the "Four Cs." Retrieved from <http://www.nea.org/assets/docs/A-Guide-to-Four-Cs.pdf>
- Robi, A. A. (2018). The Analysis of Critical Thinking Skill of Version P21 in Solving the Problems of Two Dimensional Arithmetic Derived from the Implementation of Guided Discovery Learning. *International Journal of Scientific Research and Management*, 6(01), M–2018.
- Santrock, J. W. (2010). *Educational Pschycologi (Psikologi Pendidikan)*. (T. Wibowo BS, Trans.). Jakarta: Kencana Prenanda Media Group.
- Stump, S. L. (2011). Patterns to Develop Algebraic Reasoning. *Teaching Children Mathematics*, 17(7), 410–418.