

## Representasi Kemampuan Mahasiswa Berpikir Kritis dan Kreatif Melalui Pendekatan Pembelajaran Metakognitif

Dwi Purnomo, Veliksia Lasttri Juita

Pendidikan Matematika, IKIP Budi Utomo  
e-mail: [drdwipurnommpd@gmail.com](mailto:drdwipurnommpd@gmail.com), [lastryjuita@gmail.com](mailto:lastryjuita@gmail.com)

### Abstract

*The research objective was to determine the representation of students' ability to think critically and creatively in understanding the concept of Differential Calculus by using a metacognitive learning approach. The metacognitive approach is a learning model that is carried out in class by considering 5 steps, namely providing mathematical problems, students doing think aloud in solving mathematical problems, observing using observation sheets during the think-aloud, giving metacognition questionnaires, and ending with conducting interviews to explore the process metacognition by students. Students' ability to think critically and creatively is measured based on their work results while solving Differential Calculus problems through a complete description test. Based on the results of data analysis, it can be concluded that research subjects who carry out the metacognition process well while solving the given mathematical problems show better critical and creative thinking skills. This means that the metacognitive approach in teaching the concepts of Differential Calculus can improve students' ability to think critically and creatively.*

**Keywords:** *Critical thinking, creative thinking, learning steps, think aloud*

### Abstrak

Tujuan penelitian yang dilakukan adalah untuk representasi kemampuan mahasiswa berpikir kritis dan kreatif dalam memahami konsep Kalkulus Diferensial dengan menggunakan pendekatan pembelajaran metakognitif. Pendekatan metakognitif adalah model pembelajaran yang dilakukan di kelas dengan mempertimbangkan 5 langkah, yaitu memberikan masalah matematis, mahasiswa melakukan *think-aloud* dalam menyelesaikan masalah matematis, observasi menggunakan lembar pengamatan selama *think-aloud*, memberikan angket metakognisi, dan diakhiri dengan melakukan wawancara untuk mendalami proses metakognisi yang dilakukan mahasiswa. Kemampuan mahasiswa berpikir kritis dan kreatif diukur berdasarkan hasil kerja selama menyelesaikan masalah Kalkulus Diferensial melalui tes uraian lengkap. Berdasarkan hasil analisis data dapat disimpulkan bahwa subjek penelitian yang melakukan proses metakognisi dengan baik selama menyelesaikan masalah matematis yang diberikan menunjukkan kemampuan berpikir kritis dan kreatif yang lebih baik. Hal ini berarti bahwa pendekatan metakognitif dalam membelajarkan konsep Kalkulus Diferensial dapat meningkatkan kemampuan mahasiswa dalam berpikir kritis dan kreatif

**Kata kunci:** Berpikir kritis, berpikir kreatif, langkah pembelajaran, *think-aloud*

## A. PENDAHULUAN

Era baru dan masa kemajuan ilmu pengetahuan yang semakin pesat saat ini menuntut lembaga pendidikan formal membutuhkan pendekatan dalam pembelajaran yang dapat membentuk siswa atau mahasiswa berpikir kritis dan kreatif. Pendekatan dalam pembelajaran yang dapat digunakan adalah pendekatan metakognitif. Metakognitif merupakan suatu keadaan atau aktivitas yang berhubungan dengan metakognisi. Metakognisi berhubungan dengan berpikir tentang berpikir (thinking about thinking) dan kemampuan seseorang untuk menggunakan strategi-strategi belajar tertentu dengan tepat (In'am, dkk., 2013). Purnomo, dkk. (2016; 2017) dalam penelitiannya telah menyimpulkan bahwa proses metakognisi yang dilakukan oleh mahasiswa dalam menyelesaikan masalah matematis dapat terjadi melalui proses metakognisi lengkap terurut, lengkap tidak terurut, atau metakognisi tidak lengkap. Lengkap dan tidak lengkapnya proses metakognisi dapat terjadi berdasarkan indikator yang muncul pada setiap komponen metakognisi yaitu awareness, evaluation, dan regulation. Komponen awareness memiliki 5 indikator, evaluation memiliki 5 indikator, dan regulation memiliki 4 indikator. Berkaitan dengan pendekatan metakognitif yang merupakan bagian dari kognisi dapat dijelaskan bahwa aktivitas metakognisi yang dilakukan oleh seseorang dapat dilihat berdasarkan komponen metakognisi. Komponen metakognisi terdiri atas awareness, evaluation, dan regulation (Wilson & Clarke, 2004).

Berpikir kritis adalah suatu proses intelektual dalam pembuatan konsep, mengaplikasikan, menganalisis, mensintesis, dan atau mengevaluasi berbagai informasi yang didapat dari hasil observasi, pengalaman, refleksi, di mana hasil proses ini digunakan sebagai dasar saat mengambil tindakan (Walker, dkk. 1999). Berpikir kritis yang dilakukan oleh siswa memerlukan penalaran logis, menafsirkan, menganalisis dan mengevaluasi informasi untuk membuat keputusan atau kesimpulan yang valid dan dapat dipercaya. Indikator kemampuan berpikir kritis menggunakan penalaran induktif atau deduktif, menganalisis keterkaitan setiap bagian untuk mendapatkan sistem yang kompleks, menganalisis dan mengevaluasi fakta, membuat kesimpulan berdasarkan hasil analisis, dan menyelesaikan masalah yang tidak dapat diselesaikan dengan cara konvensional. atau inovatif. Selain itu, ketika siswa berpikir kritis akan memunculkan kemampuan dalam hal menentukan kredibilitas suatu sumber, membedakan antara yang relevan dari yang tidak relevan, membedakan fakta dari penilaian, mengidentifikasi dan mengevaluasi asumsi yang tidak terucapkan, mengidentifikasi bias yang ada, mengidentifikasi sudut pandang, dan mengevaluasi bukti yang ditawarkan untuk mendukung pengakuan (Beyer, 2005).

Ketika berpikir kritis dilakukan maka dapat dipandang sebagai suatu sikap intelektual dalam pembuatan konsep, mengaplikasikan, menganalisis, mensintesis, dan atau mengevaluasi berbagai informasi yang didapat dari hasil observasi, pengalaman, refleksi, di mana hasil proses ini digunakan sebagai dasar saat mengambil tindakan. Dalam hal lain berpikir kritis adalah berpikir secara beralasan dan reflektif dengan menekankan pembuatan keputusan tentang apa yang harus dipercayai atau dilakukan. Bentuk konkrit dari berpikir kritis, misalnya membanding dan membedakan, membuat kategori, meneliti bagian-bagian kecil dan keseluruhan, menerangkan sebab-akibat, membuat urutan, menentukan sumber yang dipercayai, dan membuat prediksi-prediksi (Mustaji, 2012). Kemampuan berpikir kritis seseorang berupa aktivitas dalam bentuk membandingkan dan membedakan, membuat kategori, meneliti bagian-bagian kecil dan keseluruhan, menerangkan sebab dan akibat, membuat urutan, menentukan sumber yang dipercayai, dan membuat ramalan. Dengan demikian penekanan pada aktivitas berpikir kritis adalah melakukan kegiatan berpikir tingkat tinggi melalui analisis.

Selain berpikir kritis, dalam pembelajaran di era moderen saat ini juga diperlukan berpikir kreatif. Susanto (2013) menyatakan bahwa berpikir kreatif merupakan sebuah proses yang melibatkan unsur-unsur orisinalitas, kelancaran, fleksibilitas, dan elaborasi. Hal tersebut menunjukkan bahwa berpikir kreatif dapat mengembangkan daya pikir yang mencangkup wawasan dengan unsure-unsur yang luas. Selain siswa dapat menunjukkan adanya orisinalitas dalam berpikir kreatif, selama berpikir berpikir kreatif siswa dapat mengembangkan kemampuan dan ide-ide yang tidak biasa, berkualitas, dan sesuai tugas sehingga melalui berpikir kreatif daya pikir siswa menjadi lebih luas yang mencangkup wawasan dengan unsur-unsur yang luas (Sani, 2014). Untuk melihat proses kemampuan dalam berpikir kreatif dapat dilihat dari aspek fluency, flexibility, dan novelty. Fluency adalah kemampuan berpikir kreatif yang terdiri dari memberikan beragam jawaban dan benar, flexibility adalah kemampuan menerapkan beragam teknik penyelesaian masalah dan benar, dan novelty berupa kemampuan memberikan jawaban yang berbeda dari yang lain.

Bagi guru, proses berpikir kreatif yang dilakukan oleh siswa selama pembelajaran adalah sangat penting. Pertama, salah satu bentuk kreativitas yang penting adalah berpikir kreatif, menghasilkan ide-ide yang baru serta bermanfaat, produktif, dan sesuai. Kedua, berpikir kreatif dapat dirangsang oleh upaya guru. Guru dapat mendorong pemikiran siswa yang berbeda dalam ide-ide yang terbuka dan mengarah ke banyak arah (Torrance, 1992; Kim, 2006). Berpikir kreatif pada hakikatnya merupakan kemampuan individu untuk memikirkan apa yang telah dipikirkan semua orang, sehingga individu tersebut mampu mengerjakan apa yang belum pernah dikerjakan oleh semua orang pada waktu

sebelumnya (Munandar, 2009). Sementara itu. Selain mampu mengerjakan dan memikirkan sesuatu yang pernah dilakukan orang dalam berpikir kreatif dapat menimbulkan inovasi yang membantu diri sendiri untuk mengerjakan hal-hal lama dengan cara yang baru dan dapat memandang suatu masalah dengan banyak sudut pandang sehingga timbul solusi-solusi baru, itulah yang selalu memberikan nilai tambah. Uraian di atas menunjukkan bahwa berpikir kreatif adalah suatu kemampuan seseorang untuk menciptakan ide atau gagasan baru sehingga membuatnya merasa mampu untuk bisa mencapai berbagai tujuan dalam hidupnya. Dengan demikian berpikir kreatif menitikberatkan pada aktivitas pola pikir yang baru dan bervariasi yang jarang dilakukan sebelumnya oleh siapapun.

Penjelasan di atas menunjukkan bahwa berpikir kritis dan kreatif merupakan aktivitas untuk menciptakan pola dan perubahan baru yang dapat dilakukan pada lembaga pendidikan formal. Hal inilah yang mendasari penelitian dilakukan dengan subjek penelitian mahasiswa. Mahasiswa Menurut Piaget tingkat perkembangan kognitifnya berada pada tahap operasional formal sehingga kemampuan berpikir secara abstrak, logis, menyimpulkan informasi yang diberikan melalui analisis yang cermat. Kalkulus Diferensial merupakan salah satu mata kuliah yang ditempuh oleh mahasiswa matematika dan merupakan materi awal yang diberikan pada mahasiswa matematika. Hal ini sesuai dengan pendapat Sabella dan Redish yang menyatakan bahwa bagi sebagian besar mahasiswa matematika, sains, dan teknik, kalkulus adalah sebagai suatu hal yang penting untuk sarjana matematika. Karena pentingnya dalam berbagai disiplin ilmu, dan ukurannya dari suatu pendataan, banyak dilakukan penelitian tentang pemahaman mahasiswa dalam kalkulus. Hasil-hasil penelitian menunjukkan bahwa mahasiswa yang terdaftar di universitas, kelas-kelas Kalkulus hasilnya tidak berbobot dan tidak lengkap dalam memahami konsep-konsep dasar Kalkulus (Sabelle & Redish, 2003).

Di sisi lain, Marrongelle menyatakan pentingnya penelitian pada konsep Kalkulus karena pemahaman mahasiswa tentang konsep-konsep Kalkulus menjadi dasar untuk studi masa depan mereka tentang program-program matematika lanjutan, ilmu pengetahuan, dan teknik. Selanjutnya, mahasiswa harus memahami gagasan dari perubahan total untuk memahami integral. Akhirnya, mahasiswa harus memahami hubungan antara tingkat perubahan dan perubahan total dalam rangka untuk memahami hubungan antara turunan dan integral yang digariskan oleh teorema dasar Kalkulus (Morrangelle, 2007)..

Berdasarkan alasan dan uraian di atas peneliti melakukan penelitian yang berjudul Representasi Kemampuan Berpikir Kritis dan Kreatif melalui Pendekatan Pembelajaran Metakognitif. Penelitian yang

dilakukan bertujuan untuk melihat representasi kemampuan mahasiswa dalam memahami konsep kalkulus diferensial. Representasi dilakukan dengan cara mendeskripsikan dan menganalisis kemampuan mahasiswa berpikir kritis dan kreatif selama menyelesaikan masalah matematis.

## B. METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan dengan melibatkan mahasiswa matematika yang sedang menempuh mata kuliah Kalkulus Diferensial. Mahasiswa sebagai subjek penelitian diberi pre-test untuk mengetahui kemampuan awal. Penelitian dilanjutkan dengan proses pembelajaran yang menggunakan model pembelajaran metakognitif. Pada pelaksanaannya model metakognitif mempertimbangkan 5 langkah yaitu memberikan masalah matematis, think-aloud dalam menyelesaikan masalah yang diberikan, pengamatan menggunakan lembar pengamatan dan akhiri dengan pemberian angket metakognisi dan wawancara.

Instrumen dalam penelitian meliputi masalah matematis, lembar pengamatan, angket dan pedoman wawancara. Masalah matematis yang digunakan berupa soal tentang aplikasi turunan fungsi. Masalah matematis yang diberikan digunakan untuk mengukur kemampuan secara tertulis dalam menyelesaikannya dan selama menyelesaikan masalah matematis setiap hasil kerja subjek penelitian dianalisis proses metakognisi yang dilakukan. Lembar pengamatan digunakan untuk mengamati munculnya aktivitas awareness, evaluation, dan regulation sebagai komponen metakognisi. Angket yang diberikan sebanyak 35 item pernyataan yang terdiri dari 14 pernyataan yang menunjukkan aktivitas awareness, 11 pernyataan yang menunjukkan aktivitas evaluation dan 10 pernyataan yang menunjukkan aktivitas regulation. Secara berurutan jika subjek penelitian menjawab “ya” pada pernyataan angket maka untuk pernyataan tersebut subjek diberi skor 2. Jika subjek menjawab “tidak” maka diberi skor 0 untuk pernyataan tersebut dan akhirnya jika subjek menjawab “ragu-ragu” maka untuk pernyataan tersebut subjek penelitian diberi skor 1. Angket yang diberikan digunakan untuk mengetahui urutan aktivitas awareness, evaluation, dan regulation yang dilakukan oleh subjek penelitian. Akhirnya wawancara yang dilakukan kepada subjek penelitian digunakan untuk mendalami munculnya aktivitas metakognisi matematis dan karakteristiknya terutama ketika subjek menjawab “ragu-ragu” pada pernyataan angket.

Teknik pengumpulan data dilakukan dengan cara (1) memilih subjek penelitian, dalam hal ini telah dipilih sebanyak 32 mahasiswa, (2) melakukan pembelajaran di kelas dengan pendekatan metakognitif dengan 5 langkah, (3) mengamati munculnya aktivitas metakognisi penelitian selama

menyelesaikan masalah menggunakan lembar pengamatan yang berisi beberapa catatan aktivitas yang muncul selama subjek bermetakognisi. (4) memberikan angket metakognisi kepada subjek penelitian berupa 35 pernyataan metakognisi dan menganalisis hasilnya untuk mengetahui aktivitas yang dilakukan berdasarkan jawaban setiap pernyataan dalam angket tersebut. (5) melakukan wawancara kepada penelitian untuk mendalami aktivitas awareness, evaluation, dan regulation yang telah dilakukan dalam menyelesaikan masalah matematis. (6) melakukan analisis data secara kualitatif untuk mengetahui karakteristik proses perubahan awareness, evaluasi, dan regulasi. (7) analisis data penelitian dari selesaian masalah matematis, proses think-aloud, lembar pengamata dan wawancara yang telah dilakukan. (8) menunjukkan representasi kemampuan berpikir kritis dan kreatif mahasiswa berdasarkan jawaban masalah matematis dengan menggunakan indikator-indikator kemampuan berpiir kritis dan kreatif. (9) menyimpulkan hasil penelitian berdasarkan temuan penelitian, analisis data dan pembahasan yang telah dilakukan.

Semua data yang diperoleh dalam penelitian baik kuantitatif maupun kualitatif dianalisis untuk mengetahui karakteristik perubahan awareness, evaluasi, dan regulasi. Hasil pre-test dianalisis menggunakan t-test, sebelum uji statistik dilakukan subjek dibagi dalam kelompok I dan kelompok II yang masing-masing kelompok beranggotakan 16 mahasiswa. Setelah diketahui rata-rata dan simpangan baku masing-masing kelompok, serta rata-rata dan simpangan baku hasil pre-test gabungan kedua kelompok selanjutnya dilakukan analisis untuk mengetahui homogenitas kemampuan awal. Hasil pre-test juga digunakan untuk mengelompokkan subjek dalam kelompok berkemampuan tinggi, sedang, dan rendah.

Data tentang hasil kerja subjek penelitian yang menunjukkan kemampuan dalam menyelesaikan masalah ditentukan rata-rata dan simpangan baku. Berdasarkan perbandingan antara nilai rata-rata pre-test dan post-test dapat ditentukan efektivitas proses pembelajaran berbasis metakognisi. Data-data lain dalam penelitian berupa hasil pengamatan menggunakan lembar pengamatan, angket dan wawancara dianalisis menggunakan metode triangulasi sehingga dapat diketahui karakteristik proses perubahan awareness, evaluasi, dan regulasi yang dikuatkan dengan transkrip wawancara masing-masing subjek penelitian. Pada akhirnya dilakukan analisis tentang kemampuan berpikir kritis dan kreatif mahasiswa dan menyesuaikan dengan indikator berpikir kritis dan kreatif. Indikator berpikir kritis dan kreatif dapat dijelaskan sebagai berikut.

Ukuran berpikir kreatif dideskripsikan dalam 4 indikator dengan masing-masing indikator dijabarkan dalam 4 aktivitas dan setiap aktivitas berpikir yang muncul diberi skor secara berurutan 3, 2,

1, 0. Ukuran berpikir kreatif dideskripsikan dalam 3 indikator dengan masing-masing indikator dijabarkan dalam 4 aktivitas dan setiap aktivitas yang muncul diberi skor secara berurutan 3, 2, 1, 0.

### C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pretest subjek kelompok I adalah rata-rata 68,48 dan simpangan baku 3,61. Kelompok II, rata-rata 66,88 dan simpangan baku 5,37. Berdasarkan data kelompok I dan II diperoleh rata-rata gabungan 67,68 dan simpangan baku 4,58. Hasil pre-test gabungan menunjukkan 8 mahasiswa berkemampuan tinggi, sedang 19 mahasiswa, dan rendah 5 mahasiswa. Hasil post-test yang menunjukkan kemampuan subjek dalam memecahkan masalah memperoleh data rata-rata skor 70,01 dan simpangan baku 4,56.

Hasil pengamatan menggunakan lembar pengamatan menunjukkan bahwa proses perubahan komponen metakognisi dapat dibedakan dalam 3 kategori yaitu metakognisi lengkap berurutan, metakognisi lengkap tidak berurutan, dan metakognisi tidak lengkap. Metakognisi lengkap berurutan adalah proses perubahan awareness, evaluasi dan regulasi yang dilakukan oleh subjek penelitian dalam menyelesaikan masalah matematis. Aktivitas awareness dilakukan secara berurutan sebelum melakukan evaluasi, demikian pula untuk komponen regulasi. Metakognisi lengkap tidak berurutan adalah proses perubahan aktivitas awareness, evaluasi dan regulasi yang dilakukan oleh subjek penelitian dalam menyelesaikan masalah matematis dan untuk 14 aktivitas awareness dilakukan tidak berurutan sebelum melakukan aktivitas evaluasi. Demikian pula untuk 11 aktivitas evaluasi dilakukan tidak berurutan sebelum melakukan aktivitas regulasi. Akhirnya 10 aktivitas regulation dilakukan tidak berurutan sebelum subjek penelitian menyelesaikan masalah matematis yang diberikan. Metakognisi tidak lengkap adalah proses perubahan aktivitas awareness, evaluasi dan regulasi yang dilakukan oleh subjek penelitian dalam menyelesaikan masalah matematis dan untuk 14 aktivitas awareness tidak dilakukan seluruhnya sebelum melakukan aktivitas evaluasi. Demikian pula untuk 11 aktivitas evaluasi tidak dilakukan seluruhnya sebelum melakukan aktivitas regulasi. Pada akhirnya 10 aktivitas regulation tidak dilakukan seluruhnya sebelum subjek penelitian menyelesaikan masalah yang diberikan. Banyaknya subjek yang melakukan proses perubahan awareness, evaluation, dan regulation dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1. Perubahan Awareness, Evaluasi dan Reluasi Subjek Penelitian**

Kategori/subjek	Uraian	$\Sigma$ Subjek
Jenis Perubahan (32 subjek)	Perubahan lengkap terurut	8
	Perubahan lengkap tidak terurut	19
	Perubahan tidak lengkap	5
Kemampuan Tinggi	Perubahan lengkap terurut	6

(8 subjek)	Perubahan lengkap tidak terurut	1
	Perubahan tidak lengkap	1
Kemampuan Sedang (19 subjek)	Perubahan lengkap terurut	4
	Perubahan lengkap tidak terurut	12
	Perubahan tidak lengkap	3
Kemampuan Rendah (5 subjek)	Perubahan lengkap terurut	0
	Perubahan lengkap tidak terurut	1
	Perubahan tidak lengkap	4

Hasil angket metakognisi temuan penelitian menunjukkan bahwa skor pernyataan masing-masing pada aktivitas awareness, evaluasi, dan regulasi pada angket yang diberikan dapat dijelaskan sebagai berikut. Subjek penelitian sebanyak 32 mahasiswa, pada 14 pernyataan awareness dalam angket total jawaban yang memilih “ya” sebanyak 244 jawab, “ragu-ragu” 111 jawab, dan “tidak” 93 jawab. Pernyataan evaluasi sebanyak 11 pernyataan oleh 32 subjek penelitian dipilih “ya” sebanyak 200 jawab, “ragu-ragu” 94 jawab, dan “tidak” 58 jawab. Pernyataan regulasi sebanyak 10 pernyataan oleh 32 subjek penelitian dipilih “ya” sebanyak 162 jawab, “ragu-ragu 95” jawab, dan “tidak” 63 jawab. Berdasarkan data tersebut dapat ditentukan rata-rata dan persentase subjek penelitian yang melakukan aktivitas awareness dalam memecahkan masalah. Rata-rata yang melakukan aktivitas awareness adalah  $244/14= 17,42$  sehingga persentasenya adalah  $17,42/32 \times 100 \% = 54,44 \%$ . Rata-rata yang melakukan aktivitas evaluation adalah  $200/11=18,18$  sehingga persentasenya adalah  $18,18/32 \times 100 \% = 56,81 \%$ . Rata-rata subjek penelitian yang melakukan aktivitas regulation adalah  $162/10=16,2$  sehingga persentasenya adalah  $16,2/32 \times 100 \% = 50,63\%$ . Rata-rata subjek penelitian yang ragu-ragu melakukan aktivitas awareness adalah  $111/14= 7,93$  sehingga persentasenya adalah  $7,93/32 \times 100 \% = 24,88 \%$ . Rata-rata subjek yang ragu-ragu melakukan evaluation adalah  $94/11= 8,55$  sehingga persentasenya adalah  $8,55/32 \times 100 \% = 26,71\%$ . Rata-rata subjek penelitian yang ragu-ragu melakukan regulation adalah  $95/10 = 9,5$  sehingga persentasenya adalah  $9,5/32 \times 100 \% = 29,69\%$ . Rata-rata subjek penelitian yang tidak melakukan aktivitas awareness adalah  $93/14 = 6,64$  sehingga persentasenya adalah  $6,64/32 \times 100 \%=20,75 \%$ . Rata-rata subjek penelitian yang tidak melakukan aktivitas evaluation adalah  $58/11= 5,27$  sehingga persentasenya adalah  $5,27/32 \times 100 \% = 16,47 \%$ . Rata-rata sub penelitian yang tidak melakukan aktivitas regulation adalah  $63/10 = 6,30$  sehingga persentasenya adalah  $6,3/32 \times 100 \% = 19,68 \%$ . Hasil perhitungan di atas menjadi pedoman untuk menentukan banyaknya subjek penelitian yang melakukan awareness, evaluasi, dan regulasi selama memecahkan masalah matematika yang diberikan. Secara ringkas dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2. Aktivitas Awareness, Evaluation, dan Regulation Pemecahan Masalah**

No.	Komponen	Aktivitas yang Dilakukan	$\Sigma$ Skor	Rata-rata	Persentase
1.	Awareness	Melakukan	244	17,42	54,44
		Ragu-ragu	111	7,93	24,88
		Tidak Melakukan	93	6,64	20,75
2.	Evaluation	Melakukan	200	18,18	56,81
		Ragu-ragu	94	8,55	26,71
		Tidak Melakukan	58	5,27	16,47
3.	Regulation	Melakukan	162	16,2	50,63
		Ragu-ragu	95	9,50	29,69
		Tidak Melakukan	63	6,30	19,68

Berdasarkan tabel 1 dan 2 dapat diketahui bahwa selama pendekatan metakognitif digunakan dapat diketahui bahwa lebih dari 50% indikator yang diharapkan selama dalam pembelajaran dilakukan oleh subjek penelitian, baik untuk komponen awareness, evaluasi maupun regulasi. Munculnya indikator pendekatan metakognitif dapat dijadikan sebagai tolok ukur kemampuan berpikir kritis dan kreatif mahasiswa. Hasil analisis kemampuan mahasiswa dalam menyelesaikan masalah dan dihubungkan dengan indikator kemampuan berpikir kritis dan kreatif dapat dilihat pada Tabel 3.

**Tabel 3. Skor Indikator Kemampuan Berpikir Kritis dan Kreatis**

Indikator Berpikir Kritis	Indikator yang Muncul dan Skor			Indikator Berpikir Kreatif	Indikator yang Muncul dan Skor		
	T-1	S-1	R-1		T-1	S-1	R-1
A1	A1.1 / 3	A1.3 / 1	A1.3 / 1	B1	B1.1 / 3	B1.4 / 0	B1.3 / 1
A2	A2.1 / 3	A2.1 / 3	A2.1 / 3	B2	B2.1 / 3	B2.4 / 0	B2.4 / 0
A3	A3.1 / 3	A3.3 / 1	A3.3 / 3	B3	B3.1 / 3	B3.4 / 0	B3.3 / 1
A4	A4.1 / 3	A4.2 / 2	A4.2 / 1				
Rata-rata	3	1,75	2	Rata-rata	3	0	0,67

Hasil pre-test kelompok I dengan rata-rata 68,48 dan simpangan baku 3,61, hasil pre-test kelompok II dengan rata-rata 66,88 dan simpangan baku simpangan baku 5,37. Hasil pre-test tersebut diperoleh nilai t-hit = 1,005. Karena banyaknya subjek penelitian 32 mahasiswa dan dengan memilih taraf signifikansi 5% diperoleh nilai t-table = 2,01. Dengan membandingkan hasil t-test dan t-hit diperoleh bahwa t-hit < t-table sehingga secara statistika menunjukkan bahwa kemampuan awal penelitian pada kelompok I dan II adalah homogen. Homogenitas kemampuan awal penelitian menjadi alasan yang cukup kuat bagi peneliti untuk melakukan model pembelajaran di kelas berbasis metakognisi sebagai perlakuan dalam penelitian.

Hasil post-test subjek penelitian menunjukkan bahwa rata-rata skornya adalah 70,01 dengan simpangan baku 4,56. Bila dibandingkan dengan rata-rata skor pre-test hasil tersebut meningkat 3,44 %. Dengan demikian ada peningkatan hasil belajar subjek penelitian yang dalam penyelenggaraannya

menggunakan pendekatan metakognisi. Dibandingkan dengan hasil pre-test yang telah diberikan kepada subjek penelitian sebelum pelaksanaan pembelajaran berbasis metakognisi.

Tabel 2 menunjukkan bahwa subjek penelitian 54,44 % melakukan aktivitas awareness, 56,81 %, melakukan aktivitas evaluasi, dan 58,63 % subjek penelitian melakukan aktivitas regulasi dalam menyelesaikan masalah matematis. Secara keseluruhan 53,96 % subjek penelitian melakukan metakognisi dalam menyelesaikan masalah matematis yang diberikan melalui post-test. Selain fakta tersebut 24,88 % subjek penelitian ragu-ragu dalam melakukan aktivitas awareness, 26,71 % ragu-ragu dalam melakukan aktivitas evaluation, dan 29,69 % ragu-ragu dalam melakukan aktivitas regulation. Secara keseluruhan 27,09 % penelitian ragu-ragu dalam melakukan aktivitas metakognisi. Sisanya 20,75 % subjek penelitian tidak melakukan aktivitas awareness, 16,47 % tidak melakukan aktivitas evaluation dan 18,68 % tidak melakukan aktivitas regulation. Secara keseluruhan 18,68 % subjek penelitian tidak melakukan aktivitas metakognisi dalam memecahkan masalah matematika yang diberikan. Dengan demikian subjek lebih banyak melakukan metakognisi dalam menyelesaikan masalah matematika bila dibandingkan dengan yang ragu-ragu dan tidak melakukan metakognisi.

Hasil pengamatan menggunakan lembar pengamatan dan wawancara menunjukkan bahwa perubahan proses awareness, evaluasi, dan regulasi memunculkan 3 kategori perubahan, yaitu perubahan lengkap dengan aktivitas berurutan, lengkap dengan aktivitas tidak berurutan, dan perubahan tidak lengkap. Untuk memberikan pemahaman kepada pembaca, berikut ini digambarkan proses perubahan awareness, evaluasi dan regulasi yang dilakukan oleh subjek penelitian dalam menyelesaikan masalah. Dalam hal ini dipilih 1 subjek penelitian T-1 dari kelompok berkemampuan tinggi, 1 subjek penelitian S-1 dari kelompok berkemampuan sedang dan 1 subjek penelitian R-3 dari kelompok berkemampuan rendah. T-1 melakukan proses perubahan awareness, evaluation, dan regulation secara lengkap berurutan, S-1 melakukan perubahan secara lengkap namun aktivitas tidak berurutan sedangkan R-3 melakukan perubahan tidak lengkap.

Tabel 3 menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis dan kreatif muncul sangat dominan dalam pembelajaran dengan pendekatan metakognitif, terutama pada kelompok mahasiswa dengan kemampuan tinggi. Skor 3 menunjukkan bahwa pada kelompok tersebut mahasiswa melakukan proses berpikir sangat kritis dan kreatif. Dengan demikian model pembelajaran metakognitif dapat menjadi alternatif dalam pembelajaran yang mengakibatkan mahasiswa berpikir kritis dan kreatif.

#### D. KESIMPULAN

Kemampuan mahasiswa berpikir kritis dan kreatif diukur berdasarkan hasil kerja selama menyelesaikan masalah Kalkulus Diferensial melalui tes uraian lengkap. Berdasarkan hasil analisis data dapat disimpulkan bahwa subjek penelitian yang melakukan proses metakognisi dengan baik selama menyelesaikan masalah matematis yang diberikan menunjukkan kemampuan berpikir kritis dan kreatif yang lebih baik. Hal ini berarti bahwa pendekatan metakognitif dalam membelajarkan konsep Kalkulus Diferensial dapat meningkatkan kemampuan mahasiswa dalam berpikir kritis dan kreatif.

#### DAFTAR RUJUKAN

- Beyer, Barry K. (2005). *Critical Thinking*. Phi Delta Kappa, 408 N. Union, P.O. Box 789, Bloomington, IN 47402-0789.
- In'am, A., Sa'ad, N. & Ghani, S.A. (2012). A Metacognitive Approach to Solving Algebra Problems. *International Journal of Independent Research and Studies*, 1(4), 162-173.
- Kim, K. (2006). Is Creativity Unidimensional or Multidimensional? Analysis of Torrance Tests of Creative Thinking. *Creativity Research Journal*, 18(1), 251-259.
- Marrongelle, K. (2007). *The role of physics in students' conceptualization of Calculus concepts: Implications of research on teaching practice*. Retrieved June 11, 2017 from [www.Math.Uoc.Gr/~lctm2/Proceedings/Pap153.Pdf](http://www.Math.Uoc.Gr/~lctm2/Proceedings/Pap153.Pdf).
- Munandar, U. (2009). *Perkembangan Kreativitas anak berbakat*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Mustaji (2012). *Pengembangan Kemampuan Berpikir Kritis dan Kreatif dalam Pembelajaran*. (Online), <http://pasca.tp.ac.id/site/pengembangan-kemampuan-berpikir-kritis-dan-kreatif-dalam-pembelajaran>. Diakses 2 Oktober 2019.
- Purnomo, D., Nusantara, T., Subanji, & Raharjo, S. (2016). The Characterization Of mathematics students' metacognition process in solving mathematical problems. *Paper presented at 3rd International Conference on Research, Implementation, and Education of Mathematics and Science (ICRIEMS)*, May 16th-17th Yogyakarta State University (UNY), Indonesia.
- Purnomo, D., Bekti, S. (2017). Patterns Change of Awareness Process, Evaluation, and Regulation on Mathematics Student. *International Electronics Journal of Mathematics Education (IEJME)* Volume 12, Issue 7, October 2017. p-ISSN: 13063030, p-ISSN: 2468494
- Sabella, M.S. & Redish E.F. (2003). *Student understanding of topics in Calculus*. Retrieved August 15, 2017 from [www.physics.umd.edu/perg/plinks/calc.htm](http://www.physics.umd.edu/perg/plinks/calc.htm).
- Sani, A. (2014). *Pembelajaran Saintifik untuk Implementasi Kurikulum 2013*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Susanto, (2013). *Teori Belajar dan Pembelajaran di Sekolah Dasar*. Jakarta: PT Fajar Interpratama Mandiri.
- Torrance, E. (1992). *Torrance Tests of Creative Thinking*. Bensenville, IL: Scholastic Testing Service.
- Walker, Paul & Finney, Nicholas. (1999). *Skill Development and Critical Thinking in Higher Education*. Higher Education Research & Development Unit, University College, London WC1E 6BT, UK.
- Wilson, J. & Clarke D. (2004). Towards the modelling of Calculus metacognition. *Mathematic Education Research Journal*. 16(2) pp. 25-48. Retrieved July 19, 2017 from <http://www.files-eric.ed.gov/fulltext/EJ747867>