

Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Mahasiswa dalam Menyelesaikan Akar Pangkat Persamaan Kompleks Berdasarkan Tingkat Kemampuan Akademik

S. Suripah^{1*}, Aulia Sthephani¹

¹ Program Studi Pendidikan Matematika FKIP, Universitas Islam Riau. Jalan Kaharuddin Nasution, No. 113, Perhentian Marpoyan, Pekanbaru, Riau 28284, Indonesia

* Corresponding Author. Email: rifah@edu.uir.ac.id

Received: 23 October 2017; Revised: 29 December 2017; Accepted: 22 January 2018

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan kemampuan berpikir kreatif matematis mahasiswa dalam menyelesaikan akar pangkat persamaan kompleks berdasarkan tingkat kemampuan akademik. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kualitatif. Subjek penelitian ini adalah mahasiswa semester 6 tahun ajaran 2016/2017 program studi pendidikan Matematika Universitas Islam Riau sebanyak 132 orang. Objek penelitian adalah kemampuan berpikir kreatif matematis mahasiswa pada mata kuliah analisis kompleks. Data hasil penelitian dianalisis dengan cara mendeskripsikan kemampuan berpikir kreatif matematis mahasiswa berdasarkan tingkat kemampuan akademik rendah, sedang dan tinggi pada masing-masing indikator yang telah didefinisikan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa cara berpikir kreatif matematis mahasiswa yang berkemampuan akademik tinggi sudah mampu mengidentifikasi penyelesaian soal pada semua indikator. Mahasiswa yang berkemampuan akademik sedang sudah mampu mengidentifikasi penyelesaian soal pada indikator *fluency* dan *elaboration*, sedangkan pada indikator *flexibility* dan *originality* masih banyak jawaban yang relatif sama. Sedangkan pada mahasiswa berkemampuan akademik rendah baru mampu mengidentifikasi sebatas pengetahuan pada indikator *originality* dan *elaboration*, sedangkan pada indikator *fluency* dan *flexibility* belum ada yang benar.

Kata kunci: kemampuan berpikir kreatif matematis, tingkat kemampuan akademik.

Students' Mathematical Creative Thinking Ability in Solving Complex Roots of Equations Based on The Level of Academic Ability

Abstract

This study aims to describe the ability of students' mathematical creative thinking in solving the complex roots of equation based on the level of academic ability. The study was descriptive qualitative research. The subjects were students of 6th semester in the academic year of 2016/2017 Department of Mathematics Education, Islamic University of Riau as many as 132 people. The objectives of this research were the ability of students' mathematical creative thinking in complex analysis courses. The data were analyzed by describing students' mathematical creative thinking ability based on low, medium and high academic ability level on each defined indicator. The results of this study show that the mathematical creative thinking of students with high academic ability has found been able to solve questions in all indicators. Furthermore, students who are in the medium ability have found already able to solve problems on indicators of fluency and elaboration, whereas in the indicator of flexibility and originality there are still many relatively similar answers. Besides, the students with low academic ability are able to identify only in the level of knowledge on originality and elaboration indicator, whereas the fluency and flexibility indicator are not yet correct.

Keywords: *mathematical creative thinking ability, level of academic ability.*

How to Cite: Suripah, S., & Sthephani, A. (2017). Kemampuan berpikir kreatif matematis mahasiswa dalam menyelesaikan akar pangkat persamaan kompleks berdasarkan tingkat kemampuan akademik. *Pythagoras: Jurnal Pendidikan Matematika*, 12(2), 149-160. doi:<http://dx.doi.org/10.21831/pg.v12i2.16509>

Permalink/DOI: <http://dx.doi.org/10.21831/pg.v12i2.16509>

PENDAHULUAN

Peraturan Menteri Pendidikan Nasional No. 41 tahun 2007 tentang standar proses, menyatakan bahwa proses pembelajaran pada satuan pendidikan diselenggarakan secara interaktif, inspiratif, menyenangkan, menantang, memotivasi peserta didik untuk berpartisipasi aktif serta memberikan ruang yang cukup bagi prakarsa, kreativitas, dan kemandirian sesuai dengan bakat, minat, dan perkembangan fisik serta psikologi peserta didik. Salah satu yang diamanatkan dalam standar proses tersebut bahwa pembelajaran diselenggarakan dengan memberi ruang kreativitas bagi peserta didik. Salah satu tujuan pembelajaran matematika yang dimaksud dalam kurikulum 2006 adalah mengembangkan aktivitas kreatif yang melibatkan siswa. Secara tidak langsung kurikulum tersebut mengisyaratkan pentingnya mengembangkan kreativitas siswa dan kemampuan berpikir kreatif dalam pembelajaran matematika.

Johnson & Johnson (2010) mengatakan bahwa berpikir kreatif adalah kebiasaan berpikir yang dilatih dengan memperhatikan intuisi, menghidupkan imajinasi, mengungkapkan kemungkinan-kemungkinan baru, membuka sudut pandang yang menakutkan, dan menemukan ide-ide yang tidak terduga. Selanjutnya Alvino (Sumarmo, 2010) menyatakan bahwa berpikir kreatif memuat empat komponen yaitu: kelancaran (*fluency*), fleksibel (*flexibility*), keaslian (*originality*), dan elaborasi (*elaboration*). Dalam suasana non-otoriter, ketika siswa belajar atas prakarsa sendiri, diberikan kepercayaan untuk berpikir dan berani mengemukakan gagasan baru, maka kemampuan berpikir kreatif dapat berkembang. Vygotsky menghendaki bahwa *setting* kelas pembelajaran matematika untuk menumbuhkan berpikir kreatif dan berpikir tingkat tinggi dapat dilakukan melalui pembelajaran kooperatif, sehingga siswa dapat saling berinteraksi dan saling memunculkan strategi-strategi pemecahan masalah yang efektif dan dalam pembelajaran menekankan *scaffolding*. Adapun pendapat dari Arends dan Kilcher (2010) menyatakan bahwa berpikir kreatif adalah salah satu jenis berpikir yang sangat menarik dimana terkait dengan keterampilan kognitif dan kemampuan menemukan solusi baru untuk suatu masalah.

Berdasarkan hal tersebut, terlihat bahwa keterampilan berpikir kreatif merupakan hal yang sangat penting untuk dikembangkan dalam pendidikan matematika. Hal ini dikarenakan melalui

kreatif matematis, mahasiswa dapat mengorganisasikan berpikir matematik dalam proses pembelajaran. Setiap diri seseorang pada dasarnya mempunyai potensi kreatif, hanya saja permasalahannya adalah bagaimana mengembangkan potensi yang dimiliki tersebut selama proses pembelajaran berlangsung dalam kelas. Permasalahan yang selama ini dihadapi dari tinjauan pendidikan salah satunya adalah belum tercapainya dan dioptimalkannya keterampilan berpikir. Padahal salah satu peran yang sangat esensial adalah bagaimana manusia dapat memadukan antara kemampuan berpikir dengan skill. Oleh karenanya keterampilan berpikir seharusnya mulai dilatih sejak dini, sehingga tidak mengalami hambatan perkembangan ketika dibangku kuliah. Sebagaimana pendapat Pehkonen, Naveri, dan Laine (2013) bahwa pemecahan masalah sebaiknya diberikan mulai dari matematika sekolah. Hal ini dimaksudkan agar membentuk pola mental siswa sehingga terbiasa dalam memecahkan masalah matematika.

Berpikir berarti proses melakukan suatu ide atau gagasan baru. Istilah berpikir kreatif dan kreativitas seringkali dihubungkan dalam setiap pembahasan baik dalam artikel maupun buku-buku teks. Kedua istilah tersebut pada dasarnya berhubungan secara konseptual, namun keduanya tidak berarti sama. Munandar (2002) mendefinisikan kreativitas sebagai kemampuan yang mencerminkan kelancaran, keluwesan, dan orisinalitas dalam berpikir serta kemampuan untuk mengelaborasi suatu gagasan. Sedangkan Sriraman (2005), mendefinisikan kreatifitas sebagai kemampuan untuk memilih antara kombinasi yang berguna dan tidak berguna sama dengan karakterisasi seni pemahat sebagai proses membuang suatu yang tidak diperlukan. Adapun tugas mental dalam hal ini adalah menerima, mengingat, memberi analisa kritik dan mempergunakan hasilnya dalam pemecahan masalah. Griffin, McGaw & Care (2012, p.38), memberikan gambaran tentang kreativitas sebagai keterampilan berpikir atau merupakan salah satu aspek penting yang harus dikembangkan dalam berpikir.

Beberapa ahli mengatakan bahwa berpikir kreatif dalam matematika merupakan kombinasi berpikir logis dan berpikir divergen yang didasarkan intuisi, tetapi dalam kesadaran yang memperhatikan fleksibilitas, kefasihan, dan kebaruan, (Pehkonen, 1999; Krutetskii, 1976; Silver, 1997). Haylock, (1997) menjelaskan bahwa untuk mengenal berpikir kreatif dalam matematika

adalah dengan melihat respons siswa dalam menyelesaikan masalah dengan cara memperhatikan proses dan berpikir divergen meliputi fleksibilitas, keaslian, dan kelayakan.

Berpikir kreatif sering didefinisikan sebagai berpikir divergen. Hal ini dijelaskan oleh Guilford (Kaufman, Plucker, & Baer, 2008) bahwa "*it is in the divergent-thinking category that we find abilities that are most significant in creative thinking and invention*". Selanjutnya Kaufman, Plucker, & Baer (2008); Yuan & Sriraman (2010), menjelaskan empat aspek dalam berpikir divergen yaitu, Fluency, originality, Flexibility, dan Elaboration. Soeyono (2014, p.212) menambahkan bahwa ada beberapa poin penting yang berkaitan dengan berpikir kreatif, yakni proses berpikir divergen untuk menemukan solusi yang baru yang menekankan pada aspek kelancaran (*fluently*), keluwesan (*flexibility*), keaslian (*originality*), dan elaborasi (*elaboration*). Kedua pendapat tersebut menjelaskan bahwa yang termasuk dalam kategori berpikir divergen adalah faktor kelancaran, fleksibilitas, orisinalitas, dan elaborasi. Kelancaran dalam berpikir mengacu pada kuantitas output yaitu jumlah tanggapan terhadap rangsangan yang diberikan atau jumlah ide yang diberikan pada setiap latihan. Fleksibilitas dalam berpikir mengacu perubahan dari beberapa jenis: perubahan dalam arti, interpretasi, atau penggunaan sesuatu, perubahan dalam memahami tugas, perubahan strategi dalam melakukan tugas, atau perubahan arah berpikir, yang mungkin berarti penafsiran tujuan baru. Orisinalitas dalam pemikiran berarti produksi yang tidak biasa, tidak masuk akal, tanggapan jarak jauh, atau pandai. Selain itu, ide asli harus secara sosial berguna. Elaborasi dalam pemikiran berarti kemampuan seseorang untuk menghasilkan langkah-langkah rinci untuk membuat rencana kerja.

Berdasarkan beberapa pendapat tersebut, terdapat hubungan antara berpikir kreatif dan kreativitas. Kreativitas merupakan bagian dari kemampuan berpikir kreatif dimana kreativitas merupakan hasil dari kemampuan berpikir kreatif. Hal ini berarti dalam proses mental terdapat kegiatan mengungkapkan kemungkinan-kemungkinan baru, membuka sudut pandang yang menakjubkan, dan membangkitkan ide-ide yang tidak terduga sebagaimana diungkapkan dalam pendapat Johnson. Dengan demikian dalam kegiatan-kegiatan tersebut sangat memerlukan kemampuan-kemampuan dalam berpikir kreatif dan kreativitas untuk menghasilkan atau membangkitkan ide-ide. Kemampuan-kemampu-

an berpikir itu sebagaimana diungkapkan dalam pendapat Munandar dan Alvino, dimana ada kesamaan dalam mendefinisikan kemampuan berpikir kreatif dan kreativitas yaitu sebagai *fluency*, *flexibility*, dan *originality*. Nur (2011) mengemukakan ciri dari kemampuan berpikir kreatif, yaitu: *fluency*, *flexibility*, *elaboration*, *sensitivity*, dan *originality*.

Berdasarkan beberapa pendapat tersebut maka kemampuan berpikir kreatif matematik adalah kemampuan yang meliputi empat aspek yaitu (a) kelancaran (*fluency*) menunjukkan kemampuan siswa dalam memberikan banyak ide, dan menyelesaikan masalah dengan jawaban yang tepat; (b) keluwesan (*flexibility*) yaitu kemampuan siswa untuk memecahkan masalah dalam satu cara, kemudian dengan menggunakan cara lain; (c) *originality* yaitu kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah menurut caranya sendiri; dan (d) *elaboration* yaitu kemampuan untuk menyelesaikan masalah dengan melakukan langkah-langkah terperinci.

Akar pangkat bilangan kompleks merupakan salah satu bahasan yang ada pada mata kuliah analisis kompleks. Pada materi akar dan pangkat bilangan kompleks, dibutuhkan keterampilan tingkat tinggi untuk menentukan akar-akar bilangan kompleks dan argument dari bilangan kompleks. Materi ini cukup menantang dan mengharapka adanya skill dan kemampuan berpikir kreatif mahasiswa dalam proses penemuan dan proses operasi sebelum menemukan hasil akhir. Salah satu konsep dasar yang melandasi kajian teori ini adalah aplikasi rumus De'Movre dan teorema Euler. Pada saat itulah konflik kognitif tidak menutup kemungkinan memaksa mahasiswa untuk berpikir kreatif dalam mencari solusi penyelesaian soal. Sebagaimana pendapat Nurina dan Retnawati (2015) bahwa Pada tahap berpikir tingkat tinggi siswa cenderung lebih menggunakan logika daripada hanya sekedar mengingat dan menghafal rumus, sehingga penguasaan konsep akan total dan memungkinkan siswa untuk dapat menyelesaikan masalah matematis yang lebih kompleks.

Harapan besar dosen adalah mahasiswa mampu menyelesaikan soal-soal dan aplikasi rumus tersebut dengan menggunakan kemampuan kreatifnya. Hal ini dimaksudkan penyelesaian yang diperoleh mahasiswa bisa beragam dengan menggunakan konsep-konsep dasar pada mata kuliah yang lain. Pada tahap berikutnya, konsep dasar akar pangkat bilangan kompleks dapat diaplikasikan pada pembuktian fungsi analitik dan fungsi harmonik, sebagaimana dikatakan

Soemarsono (2007), bahwa konsep dasar sebelumnya menjadi dasar untuk aplikasi materi berikutnya. Pendapat ini diperkuat oleh Conklin (2012, p.14), bahwa dalam melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi, diperlukan berpikir kritis dan kreatif. Oleh karenanya konsep awal harus dikuasai dengan baik.

Kenyataan yang ada di lapangan selama ini yang peneliti amati sebagai dosen pengampu mata kuliah analisis kompleks, mahasiswa pasif dalam menyelesaikan soal-soal yang diberikan. Mahasiswa belum maksimal dalam mengembangkan kemampuan berpikir kreatifnya. Mahasiswa banyak melupakan materi dasar yang terkait dengan konsep analisis. Sebagai uji awal pada mahasiswa sebelumnya, peneliti memberikan tes kemampuan awal tentang pengetahuan matematika yang berkaitan dengan konsep analisis. Hasil yang diperoleh, ternyata masih jauh dari harapan. Peneliti menduga, hal tersebut terjadi karena belum terbiasanya mahasiswa dengan proses yang dilakukan dalam kelas. Selama ini mahasiswa banyak dimanjakan dengan asupan materi dari dosen. Begitu sampai pada konsep yang harus menghubungkan antar materi lain, para mahasiswa tidak terbiasa mengingat kembali prinsip-prinsip dasar yang membangun pemahaman. Oleh karenanya peneliti mencoba membiasakan mahasiswa sejak dini untuk dapat membangun dan mengkoneksikan pengetahuan lama dengan materi terkait. Salah satu proses yang peneliti lakukan adalah dengan mencoba melatih mahasiswa memahami konsep teori dengan aplikasi yang nyata dalam konteks kehidupan.

Berdasarkan uraian tersebut, peneliti bermaksud untuk mengetahui kemampuan berpikir kreatif matematis mahasiswa pendidikan matematika di FKIP UIR. Mengacu pada kurikulum yang ada di UIR, maka penelitian ini difokuskan pada mata kuliah analisis kompleks, yakni pada materi akar pangkat persamaan kompleks. Adapun kemampuan akademik mahasiswa dikelompokkan berdasarkan level akademik, rendah sedang dan tinggi. Dengan demikian, tujuan dari penelitian ini adalah mendeskripsikan kemampuan berpikir kreatif matematis mahasiswa dalam menyelesaikan akar pangkat persamaan kompleks berdasarkan tingkat kemampuan akademik.

METODE

Jenis penelitian adalah deskriptif kualitatif. Data yang deskripsikan adalah kemampuan berpikir kreatif matematis mahasiswa semester enam dalam menyelesaikan akar pangkat per-

samaan kompleks berdasarkan tingkat kemampuan akademik. Tempat penelitian dilaksanakan pada Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Islam Riau tahun ajaran 2016/2017. Waktu pelaksanaan penelitian dimulai bulan Februari sampai dengan Juli 2016.

Subjek penelitian ini adalah mahasiswa semester 6 tahun ajaran 2016/2017 Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Islam Riau sebanyak 132 orang. Subjek dibagi atas tiga kelompok kemampuan akademik yaitu mahasiswa kemampuan rendah (33), kemampuan sedang (66 orang) dan kemampuan tinggi (33 orang). Pengambilan subjek didasarkan pada kebutuhan penelitian. Objek penelitian adalah kemampuan berpikir kreatif matematis mahasiswa pada mata kuliah analisis kompleks pada materi akar pangkat persamaan kompleks di Universitas Islam Riau.

Data kemampuan berpikir kreatif matematis dikumpulkan dengan menggunakan teknik tes dan wawancara. Tes diberikan kepada semua mahasiswa yang menjadi subjek penelitian. Sementara wawancara dilakukan pada perwakilan masing-masing kategori kemampuan mahasiswa. Hal ini dimaksudkan keterbatasan peneliti dalam pengambilan data dengan pertimbangan tertentu dan waktu yang tidak memungkinkan semua subjek untuk diwawancarai.

Instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan data pada penelitian ini berupa data tes dan non tes. Instrumen kemampuan berpikir kreatif pada penelitian ini berupa seperangkat tes berupa soal uraian. Tes ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan berpikir kreatif mahasiswa dalam menyelesaikan soal analisis kompleks khususnya pada materi akar dan pangkat persamaan kompleks. Instrumen tes ini disusun berdasarkan kisi-kisi soal dengan mengacu pada standar kurikulum 2013 sebanyak 4 item soal dengan indikator-indikator yang telah ditentukan yakni, (1) Kelancaran (*fluency*) yaitu kemampuan dalam memberikan banyak ide, dan menyelesaikan masalah dengan jawaban yang tepat; (2) Keluwesan (*flexibility*) yaitu kemampuan untuk memecahkan masalah dalam satu cara, kemudian dengan menggunakan cara lain; (3) *Originality* yaitu kemampuan dalam menyelesaikan masalah menurut caranya sendiri; (4) *Elaboration* yaitu kemampuan untuk menyelesaikan masalah dengan melakukan langkah-langkah terperinci.

Instrumen non-tes berupa lembar wawancara dalam penelitian ini digunakan untuk data pendukung dalam menggali informasi lebih lanjut tentang hambatan-hambatan yang mungkin

dialami ataupun hal yang menjadi support dalam hal kemampuan mahasiswa khususnya terhadap kemampuan berpikir kreatif mahasiswa. Dalam proses perkuliahan bisa saja komponen tertentu menjadi penyebab dari gejala yang timbul dalam keberhasilan pencapaian tujuan pembelajaran.

Teknik analisis data pada penelitian ini digunakan teknik analisis secara deskriptif kualitatif. Analisis data yang digunakan yaitu dengan mendeskripsikan kemampuan berpikir kreatif mahasiswa dalam menyelesaikan soal akar dan persamaan kompleks pada mata kuliah analisis kompleks. Adapun kemampuan mahasiswa pada penelitian ini dibagi menjadi tiga kategori yakni mahasiswa berkemampuan rendah, sedang dan tinggi. Pengelompokan mahasiswa tersebut ditentukan berdasarkan data kemampuan awal yang diambil melalui nilai sebelumnya.

Sementara informasi yang diperoleh berdasarkan hasil wawancara dikembangkan sebagai deskripsi data pendukung tambahan yang memungkinkan untuk mendukung informasi tentang kemampuan berpikir kreatif mahasiswa yang belum dapat tergambarkan melalui tes secara tertulis. Oleh karenanya dukungan data tambahan melalui penggalian informasi secara lisan diperlukan. Data wawancara dideskripsikan melalui percakapan dan rekap dengan baik yang dipersiapkan sebagai bukti data penelitian. Selanjutnya pada tahap terakhir peneliti melakukan triangulasi dari data yang diperoleh sebagai hasil sinkronisasi antara data hasil tes dan wawancara.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Profil Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Mahasiswa

Data kemampuan berpikir kreatif matematis mahasiswa yang diperoleh melalui tes kemampuan berpikir kreatif berdasarkan tingkat kemampuan akademik memberikan informasi mengenai persentase dan jumlah jawaban mahasiswa yang menjawab dengan benar dan salah. Adapun hasil tes jawaban siswa tentang kemampuan berpikir kreatif mahasiswa matematika Universitas Islam Riau dapat dilihat pada Tabel 1.

Berdasarkan Tabel 1 terlihat bahwa secara keseluruhan jumlah mahasiswa yang menjawab dengan benar paling banyak adalah pada indikator 4 yaitu sebanyak 62 orang atau 47%. Sedangkan banyaknya mahasiswa yang menjawab benar paling sedikit yaitu pada indikator 2

sebanyak 2 orang atau 1,5%. Dari data tersebut mengindikasikan bahwa mahasiswa sudah mampu menyelesaikan masalah dengan langkah-langkah terperinci ditandai mahasiswa mampu menyelesaikan soal sesuai dengan langkah-langkah yang diminta, walaupun cara yang ditempuhnya lebih panjang. Hal ini juga mengindikasikan bahwa, dalam menyelesaikan soal, mahasiswa sudah terbiasa memperhatikan cara yang biasa diajarkan dosen dengan konsep mana yang harus dipahami terlebih dahulu sebagai langkah menyelesaikan persoalan yang harus diselesaikan.

Selanjutnya mahasiswa bisa dikatakan belum mampu untuk memecahkan masalah dalam satu cara, kemudian dengan menggunakan cara lain secara luwes (*flexibility*). Hal ini dapat dilihat dari sebagian besar mahasiswa dalam menyelesaikan soal masih terpaku pada apa yang sepintas diketahui, terlihat dari hasil pekerjaan mahasiswa, belum paham bahwa z^2 , dapat difaktorkan terlebih dahulu, sehingga menghasilkan bentuk persamaan yang dapat dibentuk menjadi bentuk persamaan 1 dan persamaan 2. Dari salah satu persamaan yang terbentuk, kemudian dijadikan solusi untuk mencari nilai x berdasarkan persamaan yang diketahui, selanjutnya dapat dilakukan substitusi pada persamaan yang ke 2 untuk mencari solusi nilai y . Pada tahapan berikutnya seharusnya mahasiswa menggabungkan pengetahuan awal yakni, dari nilai x dan nilai y yang diketahui, dimasukan dalam bentuk persamaan awal sehingga terbentuk persamaan yang dapat difaktorkan untuk mencari nilai x dan y yang mungkin dari akar kuadrat yang diminta. Namun pada langkah ini hampir semua mahasiswa terputus pengetahuannya sehingga terhenti penyelesaiannya baru sebatas pemfaktoran saja. Hal ini tampak jelas dari contoh hasil kerja mahasiswa pada Gambar 1.

Kemudian pada penguasaan indikator 1 dan 3 sebagian besar mahasiswa belum lancar dan masih tidak original dalam menyelesaikan permasalahan, yaitu dengan ditandai sebagian besar mahasiswa belum mampu dalam memberikan banyak ide sehingga dalam menyelesaikan masalah hasilnya masih terbatas dan belum tepat pada sasaran yang diminta. Kemudian terkait dengan indikator yang ke 3, mahasiswa masih terpaku pada cara rutin, belum mampu menyelesaikan masalah dengan caranya sendiri.

Tabel 1. Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Mahasiswa Berdasarkan Indikator yang Ditentukan dan Tingkat Kemampuan Akademik

Tingkat Akademik	Indikator Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis															
	1				2				3				4			
	B	%	S	%	B	%	S	%	B	%	S	%	B	%	S	%
Tinggi	17	52	16	48	2	6,1	31	94	10	30	23	70	26	79	7	21
Sedang	6	9,1	60	91	0	0	66	100	2	3	64	97	33	50	33	50
Rendah	0	0	33	100	0	0	33	100	1	3	32	97	3	9,1	30	91
Jumlah	23	17	109	83	2	1,5	130	98,5	13	9,8	119	90,2	62	47	70	53

Keterangan:

B: Menjawab Benar

S: Menjawab Salah

Tabel. 2 Triangulasi Data Hasil Tes Tertulis dan Wawancara Mahasiswa Tingkat Kemampuan Akademik Tinggi

Indikator	Hasil Tes Tertulis	Hasil Wawancara
1. Kemampuan dalam memberikan banyak ide, dan menyelesaikan masalah dengan jawaban yang tepat (<i>fluency</i>).	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mampu memasukkan persamaan kompleks, namun masih salah dalam menentukan nilai x dan y. ▪ Ada yang menggunakan rumus ABC, namun belum tepat. ▪ Ada yang mengerjakan langsung tanpa memperhatikan persamaan kompleks dalam bentuk lain. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Menentukan nilai x dan y. Tapi masalahnya agak bingung dengan persamaanya ▪ Menguraikan dulu persamaan $z^2 + z + 1 = 0$ dalam bentuk pefaktorasi hingga terbentuk 2 persamaan. ▪ Bisa juga menggunakan rumus ABC untuk mencari x dan y.
2. Kemampuan untuk memecahkan masalah dalam satu cara, kemudian dengan menggunakan cara lain (<i>flexibility</i>).	<ul style="list-style-type: none"> ▪ z^2, tidak difaktorkan terlebih dahulu. ▪ Rata-rata langsung meggenaralisasikan bentuk persamaan untuk mencari nilai x dan nilai y ▪ Pada langkah ini hampir semua mahasiswa terputus pengetahuannya sehingga terhenti penyelesaiannya baru sebatas pefaktorasi saja. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Suka lupa kalau bentuk akar kuadrat itu berbentuk z^2. ▪ Tidak berpikir panjang langsung mencari nilai r dan θ. ▪ Langsung memasukan ke bentuk D'Movre. ▪ Terpikrnya ya langsung menentukan nilai z_k
3. Kemampuan dalam menyelesaikan masalah menurut caranya sendiri (<i>Originality</i>).	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Jelas dalam menuliskan jawaban. ▪ Sudah melengkapi data yang harusnya dibutuhkan, walaupun hasilnya belum tepat. ▪ Menyelesaikan masalah dengan cara yang bisa tanpa harus terpaku pada rutinitas. ▪ Cara mensketsa grafik rata-rata sudah benar. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mengingat akar-akar dari bilangan kompleks akan membentuk segi n beraturan. ▪ Menentukan nilai .r yang dari akar pangkat 6 yang nilainya sama dengan i ▪ Coba kerjakan dengan cara biasa terus, coba kerjakan dengan cara yang lain ternyata hasilnya sama. ▪ Untuk menskets grafik harus menentukan nilai dari akar kompleks.
4. Kemampuan untuk menyelesaikan masalah dengan melakukan langkah-langkah terperinci (<i>Elaboration</i>).	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mahasiswa sudah mampu menentukan persamaan kompleks sesuai dengan maksud soal. ▪ Mahasiswa mampu menentukan nilai r dan θ. ▪ Menentukan nilai θ pada kuadran yang sesuai. ▪ Mahasiswa mampu menentukan akar-akar suatu bilangan kompleks menggunakan rumus D'Movre. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Memahami informasi yang ada pada soal. ▪ Langsung mencari nilai-nilai dari r dan θ. ▪ Mengecek kembali kuadran yang sesuai dengan nilai θ ▪ Memasukkan nilai θ ke rumus D'Movre untuk mencari akar bilangan kompleks.

Tabel. 3 Triangulasi Data Hasil Tes Tertulis dan Wawancara Mahasiswa Tingkat Kemampuan Akademik Sedang.

Indikator	Hasil Tes Tertulis	Hasil Wawancara
1. Kemampuan dalam memberikan banyak ide, dan menyelesaikan masalah dengan jawaban yang tepat (<i>fluency</i>).	<ul style="list-style-type: none"> Sudah mensubstitusikan nilai x dan y ke bentuk persamaan yang diketahui namun penyelesaiannya belum tepat. Mencoba cara lain tetapi hasil akhir belum tepat. Nilai x dan y belum disubstitusikan sehingga jawaban akhir belum berbentuk x dan iy. 	<ul style="list-style-type: none"> Lupa kalau bilangan kompleks bisa ditulis dalam bentuk $z = x + iy$ Langsung mengerjakan apa yang tampak dalam persamaan dengan cara memfaktorkan. Mencoba menggunakan rumus ABC untuk mencari x dan y, namun lupa cara mensubstitusikan ke persamaan.
2. Kemampuan untuk memecahkan masalah dalam satu cara, kemudian dengan menggunakan cara lain (<i>flexibility</i>).	<ul style="list-style-type: none"> z^2, tidak difaktorkan terlebih dahulu. Langsung mencari nilai r dan θ. Langsung mencari nilai z, tanpa melalui rumus D'Movre (z_k) 	<ul style="list-style-type: none"> Suka lupa kalau bentuk akar kuadrat itu berbentuk z^2. Tidak berpikir panjang langsung mencari nilai r dan θ. Langsung memasukan ke bentuk D'Movre. Terpikirnya ya langsung menentukan nilai z_k
3. Kemampuan dalam menyelesaikan masalah menurut caranya sendiri (<i>Originality</i>).	<ul style="list-style-type: none"> Salah dalam menentukan nilai θ. Ada juga yang mencari dengan rumus z^n. Terdapat jawaban yang relatif sama dengan jawaban teman. Cara mensketsa grafik rata-rata sudah benar walaupun gambar sudutnya belum sama besar. 	<ul style="list-style-type: none"> Memahami konsep sifat-sifat operasi hitung pada bilangan kompleks. Mencari nilai masing-masing z. Mengerjakan dengan cara yang tahu saja. Menentukan batas-batas atau nilai dari solusi akar-akar yang diminta, baru digambar.
4. Kemampuan untuk menyelesaikan masalah dengan melakukan langkah-langkah terperinci (<i>Elaboration</i>).	<ul style="list-style-type: none"> Beberapa mahasiswa mencari nilai sinus dan cosinus dahulu. Langkah-langkah terperinci sudah dikerjakan. Hasil akhir sudah relatif benar. 	<ul style="list-style-type: none"> Memahami informasi yang ada pada soal masih ambigu. Cari saja nilai sinus dan cosinusnya. Pakai cara yang saya tahu saja.

2 Akar kuadrat dari $-4 - j40i \rightarrow kw III$

$$r = \sqrt{(-4)^2 + (40)^2}$$

$$= \sqrt{16 + 1600}$$

$$= \sqrt{1616}$$

$$= 40.2$$

$$\theta = \cos^{-1} \frac{x}{r}$$

$$= \cos^{-1} \frac{-4}{40}$$

$$= \cos^{-1} -\frac{1}{10}$$

$$\theta = 240^\circ$$

$$z_k = r^{1/n} \left(\frac{\cos \theta + 2k\pi}{n} + j \frac{\sin \theta + 2k\pi}{n} \right)$$

$$z_0 = 40^{1/2} \left(\frac{\cos 240 + 2 \cdot 0 \cdot \pi}{2} + j \frac{\sin 240 + 2 \cdot 0 \cdot \pi}{2} \right)$$

$$= 40^{1/2} \left(\cos 120^\circ + j \sin 120^\circ \right)$$

$$z_1 = 40^{1/2} \left(\frac{\cos 240 + 2 \cdot 1 \cdot \pi}{2} + j \frac{\sin 240 + 2 \cdot 1 \cdot \pi}{2} \right)$$

$$= 40^{1/2} \left(\cos 300^\circ + j \sin 300^\circ \right)$$

Gambar 1. Contoh penyelesaian soal no 2 (indikator 2)

Tabel. 4 Triangulasi Data Hasil Tes Tertulis dan Wawancara Mahasiswa Tingkat Kemampuan Akademik Rendah.

Indikator	Hasil Tes Tertulis	Hasil Wawancara
1. Kemampuan dalam memberikan banyak ide, dan menyelesaikan masalah dengan jawaban yang tepat (<i>fluency</i>).	<ul style="list-style-type: none"> Mencoba memasukkan persamaan kompleks, namun masih salah dalam menentukan nilai x dan y. Ada yang menggunakan rumus ABC, namun belum tepat. Tidak ada yang benar dalam menyelesaikan soal. 	<ul style="list-style-type: none"> Bentuk bilangan kompleks ingat yaitu $z = x + iy$ Langsung mengerjakan persamaan dengan cara memfaktorkan. Menggunakan rumus ABC untuk mencari x dan y, namun lupa cara mensubstitusikan ke persamaan.
2. Kemampuan untuk memecahkan masalah dalam satu cara, kemudian dengan menggunakan cara lain (<i>flexibility</i>).	<ul style="list-style-type: none"> Sebagian besar tidak menjawab. Beberapa mahasiswa yang mencoba menjawab, jauh dari konsep yang diharapkan. Tidak ada jawaban yang benar 	<ul style="list-style-type: none"> Bingung sekali melihat Persamaan seperti itu Satu cara saja bingung, apalagi cara lain. Kemampuan menggabungkan konsep belum nyambung.
3. Kemampuan dalam menyelesaikan masalah menurut caranya sendiri (<i>Originality</i>).	<ul style="list-style-type: none"> Beberapa mahasiswa mencoba mencari z^n Terdapat jawaban yang relatif sama dengan jawaban teman dengan kesalahan yang sama. Cara mensketsa grafik masih banyak yang salah. Dikarenakan nilai dari akar-akarnya tidak didapatkan. 	<ul style="list-style-type: none"> Keliru mencari argument utamanya. Kalau persamaan yang sudah rumit susah mencari nilai r nya. Dikerjakan saja apa yang tahu. Mencari batas-batas nilai z masih bingung.
4. Kemampuan untuk menyelesaikan masalah dengan melakukan langkah-langkah terperinci (<i>Elaboration</i>).	<ul style="list-style-type: none"> Tiga mahasiswa mampu menyelesaikan sesuai langkah yang diminta. Sebagian besar tidak melakukan langkah terperinci. Banyak yang keliru pada penentuan kuadran. 	<ul style="list-style-type: none"> Agak lupa dengan akar pangkat 3 Langsung cari saja r dan θ Lupa rumus D'Movre (z_k nya)

$$z_k = r^{1/n} \left(\cos \frac{\theta + 2k\pi}{n} + i \sin \frac{\theta + 2k\pi}{n} \right)$$

$$z_0 = 5^{1/6} \left(\cos \frac{0 + 2 \cdot 0 \cdot \pi}{6} + i \sin \frac{2 \cdot 0 \cdot \pi}{6} \right)$$

$$= 5^{1/6} (\cos 0 + i \sin 0)$$

$$z_1 = 5^{1/6} \left(\cos \frac{0 + 2 \cdot 1 \cdot \pi}{6} + i \sin \frac{2 \cdot 1 \cdot \pi}{6} \right)$$

$$= 5^{1/6} (\cos 60^\circ + i \sin 60^\circ)$$

$$z_2 = 5^{1/6} \left(\cos \frac{0 + 2 \cdot 2 \cdot \pi}{6} + i \sin \frac{2 \cdot 2 \cdot \pi}{6} \right)$$

$$= 5^{1/6} (\cos 120^\circ + i \sin 120^\circ)$$

$$z_3 = 5^{1/6} \left(\cos \frac{0 + 2 \cdot 3 \cdot \pi}{6} + i \sin \frac{2 \cdot 3 \cdot \pi}{6} \right)$$

$$= 5^{1/6} (\cos 180^\circ + i \sin 180^\circ)$$

$$z_4 = 5^{1/6} \left(\cos \frac{0 + 2 \cdot 4 \cdot \pi}{6} + i \sin \frac{2 \cdot 4 \cdot \pi}{6} \right)$$

$$= 5^{1/6} (\cos 240^\circ + i \sin 240^\circ)$$

$$z_5 = 5^{1/6} \left(\cos \frac{0 + 2 \cdot 5 \cdot \pi}{6} + i \sin \frac{2 \cdot 5 \cdot \pi}{6} \right)$$

$$= 5^{1/6} (\cos 300^\circ + i \sin 300^\circ)$$

Jadi akar-akar bilangan kompleks berbentuk segi enam

Gambar 2. Contoh Penyelesaian soal no 3 (indikator 3)

(4) Akar dari $z = 3 - 3\sqrt{3}i \rightarrow$ Kw (IV)

$$r = \sqrt{3^2 + (3\sqrt{3})^2}$$

$$= \sqrt{9 + 27}$$

$$= \sqrt{36}$$

$$= \underline{\underline{6}}$$

$$\theta = \cos^{-1} \frac{x}{r}$$

$$= \cos^{-1} \frac{3}{6}$$

$$= \cos^{-1} \frac{1}{2}$$

$$\theta = 300^\circ$$

$$z_k = r^{\frac{1}{n}} \left(\cos \frac{\theta + 2k\pi}{n} + i \sin \frac{\theta + 2k\pi}{n} \right)$$

$$= 6^{\frac{1}{3}} \left(\cos \frac{300 + 2 \cdot 0\pi}{3} + i \sin \frac{300 + 2 \cdot 0\pi}{3} \right)$$

$$= 6^{\frac{1}{3}} \left(\cos 100^\circ + i \sin 100^\circ \right)$$

$$z_1 = \frac{1}{6} \left(\cos \frac{300 + 2 \cdot 1\pi}{3} + i \sin \frac{300 + 2 \cdot 1\pi}{3} \right)$$

$$= 6^{\frac{1}{3}} \left(\cos 220^\circ + i \sin 220^\circ \right)$$

$$z_2 = 6^{\frac{1}{3}} \left(\cos \frac{300 + 2 \cdot 2\pi}{3} + i \sin \frac{300 + 2 \cdot 2\pi}{3} \right)$$

$$= 6^{\frac{1}{3}} \left(\cos 340^\circ + i \sin 340^\circ \right)$$

Langkah-langkah penyelesaian

- 1) Untuk mencari akar-akar pada bilangan kompleks jika sudah berbentuk $x+iy$ dicari nilai r
- 2) Setelah mendapatkan nilai r lanjutkan mencari θ
- 3) Setelah dapat nilai θ , kemudian kita masukkan rumus untuk mencari akar-akar bilangan kompleks.

Gambar 3. Contoh Penyelesaian soal no 4 (indikator 4)

Indikator 2 peneliti memperoleh informasi bahwa sebagian besar mahasiswa tidak mampu menyelesaikan soal dengan benar, hal ini dikarenakan: (1) mahasiswa mengerjakan langsung dengan cara mencari nilai r dan θ menggunakan cosinus pada kuadran 3, (2) mahasiswa langsung menggunakan teorema D'Movre untuk mencari nilai Z_k , (3) mahasiswa terburu-buru berhenti sampai di Z_k , beranggapan bahwa itu sudah merupakan hasil akhir. Sebagai contoh penyelesaian jawaban mahasiswa disajikan pada Gambar 1.

Sedangkan untuk indikator 1 dan 3, terlihat sebagian mahasiswa belum dapat menyelesaikan soal dengan tepat dikarenakan: (1) mahasiswa tidak mencari solusi dari akar-akar bilangan kompleks, tetapi justru menentukan nilai dari z^n itu sendiri, (2) mahasiswa masih salah dalam menentukan nilai r dan θ , (3) mahasiswa masih ada yang mengerjakan soal tanpa memperhatikan kedudukan kuadran yang sebenarnya. Sebagai akibat hasil akhir tidak tepat sehingga representasi gambarnya tidak benar. Adapun contoh hasil analisa mahasiswa dapat dilihat pada contoh Gambar 2.

Selanjutnya pada indikator 4, peneliti melihat bahwa sebagian besar jawaban mahasiswa telah mampu melakukan elaborasi, hal ini mengindikasikan bahwa mahasiswa telah mampu

menyelesaikan masalah dengan melakukan langkah-langkah terperinci, seperti tampak pada contoh penyelesaian pada Gambar 3.

Sebagai gambaran yang lebih jelas mengenai pernyataan tersebut, dapat direpresentasikan melalui triangulasi hasil jawaban mahasiswa dengan hasil wawancara yang diperoleh dari perwakilan mahasiswa pada masing-masing tingkat kemampuan akademik sebagai berikut.

Analisis Data Mahasiswa pada Kemampuan Tinggi

Data yang diperoleh dari hasil jawaban mahasiswa secara tertulis dan data wawancara, selanjutnya dilakukan perbandingan untuk mengetahui sah atau tidaknya data yang diperoleh. Tabel 2 adalah ringkasan data hasil tes tertulis dan data wawancara kemampuan berpikir kreatif matematis mahasiswa tingkat kemampuan akademik tinggi.

Berdasarkan Tabel 2, pada mahasiswa kemampuan akademik tinggi dapat disimpulkan bahwa: (1) mahasiswa sudah mampu dalam memberikan banyak ide, dan menyelesaikan masalah, namun beberapa belum menghasilkan jawaban yang tepat dikarenakan kurang teliti terhadap solusi yang dibangun melalui operasi

hitung; (2) mahasiswa belum mampu memecahkan masalah dalam satu cara, juga dengan cara lain; (3) mahasiswa sudah mampu menyelesaikan masalah menurut caranya sendiri walaupun konsep yang digunakan kurang tepat; (4) mahasiswa mampu menyelesaikan masalah dengan melakukan langkah-langkah terperinci, namun beberapa mahasiswa sudah mencoba membuktikan walaupun masih salah.

Analisis Data Mahasiswa pada Kemampuan Sedang

Data yang diperoleh dari hasil jawaban mahasiswa secara tertulis dan data wawancara, selanjutnya dilakukan perbandingan untuk mengetahui sah atau tidaknya data yang diperoleh. Tabel 3 adalah ringkasan data hasil tes tertulis dan data wawancara kemampuan berpikir kreatif matematis mahasiswa tingkat kemampuan akademik sedang.

Berdasarkan Tabel 3, pada mahasiswa kemampuan akademik sedang dapat disimpulkan bahwa: (1) mahasiswa sudah mampu dalam memberikan banyak ide, dan menyelesaikan masalah, namun beberapa belum menghasilkan jawaban yang tepat dikarenakan kurang teliti dalam menentukan nilai θ ; (2) mahasiswa belum mampu memecahkan masalah dalam satu cara, dan juga dengan cara lain hasil akhir masih salah; (3) mahasiswa belum mampu menyelesaikan masalah menurut caranya sendiri dengan ditandai masih banyak jawaban yang relatif sama; (4) mahasiswa sudah mampu menyelesaikan masalah dengan melakukan langkah-langkah terperinci, walaupun beberapa mahasiswa masih kurang tepat.

Analisis Data Mahasiswa pada Kemampuan Rendah

Data yang diperoleh dari hasil jawaban mahasiswa secara tertulis dan data wawancara, selanjutnya dilakukan perbandingan untuk mengetahui sah atau tidaknya data yang diperoleh. Tabel 4 merupakan ringkasan data hasil tes tertulis dan data wawancara kemampuan berpikir kreatif matematis mahasiswa tingkat kemampuan akademik rendah.

Berdasarkan Tabel 4, pada mahasiswa kemampuan akademik rendah dapat disimpulkan bahwa: (1) mahasiswa belum mampu dalam memberikan banyak ide, dan menyelesaikan masalah, walau sudah mencoba mengerjakan, namun belum menghasilkan jawaban yang tepat dikarenakan kurang paham; (2) mahasiswa juga belum mampu memecahkan masalah dalam satu

cara. Beberapa mahasiswa tidak menjawab; (3) mahasiswa belum mampu menyelesaikan masalah menurut caranya sendiri apalagi dengan cara lain; (4) mahasiswa belum mampu menyelesaikan masalah dengan melakukan langkah-langkah terperinci.

Berdasarkan deskripsi data hasil tes dan wawancara, peneliti dapat menyimpulkan bahwa secara umum mahasiswa sudah mampu memberikan ide, namun belum mampu melaksanakan ide dengan baik. Sebagai akibat dalam menyelesaikan masalah masih terbatas pada cara tertentu, belum mampu berkreasi dengan banyak cara. Namun demikian sebagian besar mahasiswa secara orisinal mampu menyelesaikan masalah. Artinya disini ada karakter baik yang muncul sebagai dasar untuk dapat digali kembali dan dilatih bagaimana mahasiswa mampu memunculkan ide kreatif. Sebagai hasil yang mungkin diharapkan mahasiswa mampu menyelesaikan langkah-langkah pengerjaan secara terperinci.

Apabila dilihat dari tingkat kemampuan akademik, mahasiswa pada kemampuan tinggi, paling banyak menjawab benar adalah soal untuk indikator 4 yaitu sebanyak 26 orang (79%), sedangkan paling sedikit menjawab benar yaitu untuk soal indikator 2 sebanyak 2 orang (6,1%). Untuk mahasiswa pada kemampuan sedang, paling banyak menjawab benar adalah pada indikator 4 sebanyak 33 orang (50%), sedangkan paling sedikit menjawab benar yaitu untuk soal indikator 2 sebanyak 0 orang (100%). Mahasiswa pada kemampuan rendah, menjawab dengan benar paling banyak adalah untuk soal indikator 4 sebanyak 3 orang (9,1%), sedangkan untuk soal indikator 1 dan 2 tidak satupun mahasiswa menjawab dengan benar.

Berdasarkan hasil analisis data tes dan hasil wawancara, peneliti mendapatkan deskripsi informasi diantaranya adalah: (1) untuk soal indikator 1, mahasiswa pada kemampuan tinggi dan sedang sudah mampu memberikan banyak ide dan menyelesaikan masalah, namun beberapa belum menghasilkan jawaban yang tepat dikarenakan kurang teliti terhadap solusi yang dibangun melalui konsep yang dikuasai dan operasi hitung yang dilakukan kurang teliti. Temuan ini mengindikasikan bahwa kemampuan berpikir kreatif seseorang, akan semakin berkembang dengan pembiasaan melatih mahasiswa pada keterampilan tingkat tinggi atau biasa sering dikenal dengan HOTS. Temuan ini sesuai pendapat Nurina dan Retnawati (2015), bahwa pada tahap berpikir tingkat tinggi siswa cenderung lebih menggunakan logika daripada mengingat dan menghafal

rumus. Sedangkan pada mahasiswa kemampuan rendah, Beberapa mahasiswa belum mampu dalam memberikan banyak ide, walaupun sudah mencoba menyelesaikan masalah, namun belum menghasilkan jawaban yang tepat dikarenakan kurang paham. (2) untuk soal indikator 2, mahasiswa pada tingkat kemampuan tinggi, sedang dan rendah belum mampu memecahkan masalah dengan satu cara ataupun cara lain, hal ini ditandai dengan adanya beberapa mahasiswa belum mampu melengkapi beberapa data atau informasi yang dibutuhkan dalam penyelesaian soal. Temuan ini sesuai pendapat Rochani (2016), bahwa kegiatan yang mengarah pada aktivitas kognitif, sikap kritis dan kreatif salah satunya mampu menyelesaikan masalah yang diajukan. (3) untuk soal indikator 3, sebagian besar mahasiswa pada tingkat kemampuan akademik tinggi, sedang dan rendah sudah mampu menyelesaikan masalah dengan caranya sendiri, walaupun masih banyak mahasiswa pada kemampuan sedang dan rendah masih belum bisa menyelesaikannya. (4) untuk soal indikator 4, mahasiswa kemampuan akademik tinggi dan sedang sudah mampu menyelesaikan masalah dengan langkah-langkah terperinci, sedangkan pada mahasiswa kemampuan rendah hanya beberapa yang sudah mencoba menyelesaikan masalah walaupun belum secara rinci. Temuan ini sesuai pendapat Suswono (2005), bahwa dalam proses pembelajaran diperlukan cara yang dapat mendorong siswa untuk memahami masalah dan meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa dalam menyusun rencana penyelesaian dan melibatkan siswa secara aktif, sedangkan guru atau dosen berperan sebagai fasilitator.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, pembahasan dan analisis yang telah dijelaskan, dapat disimpulkan bahwa: cara berpikir kreatif matematis mahasiswa yang berkemampuan akademik tinggi sudah mampu mengidentifikasi penyelesaian soal pada semua indikator. Mahasiswa yang berkemampuan akademik sedang sudah mampu mengidentifikasi penyelesaian soal pada indikator *fluency* dan *elaboration*, sedangkan pada indikator *flexibility* dan *originality* masih banyak jawaban yang relatif sama. Sedangkan pada mahasiswa berkemampuan akademik rendah baru mampu mengidentifikasi sebatas pengetahuan pada indikator *originality* dan *elaboration*, sedangkan pada indikator *fluency* dan *flexibility* belum ada yang benar.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih disampaikan kepada Direktorat Penelitian dan Pengembangan, Dirjen Dikti, yang telah mendanai penelitian ini melalui program Penelitian Dosen pemula. Tidak Lupa ucapan terimakasih disampaikan kepada Lembaga penelitian Universitas Islam Riau yang telah memfasilitasi penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Arends, R.I., & Kilcher, A. (2010). Teaching for student learning: becoming an accomplished teacher. New York: Routledge.
- Conklin, W. (2012). Higher-order thinking skills to develop 21st century learners. Huntington Beach: Shell Educational Publishing, Inc.
- Depdiknas. (2007). Peraturan menteri pendidikan nasional Republik Indonesia nomor 41, tahun 2007 tentang standar proses untuk satuan Pendidikan Dasar dan Menengah.
- Griffin, P., McGaw, B., & Care, E. (Eds). (2012). Assessment and teaching of 21st skills. New York, NY: Springer Publishing Company.
- Haylock, D. (1997). Recognising mathematical creativity in school children. ZDM 29 (3), 68-74.
- Johnson, D.W., & Johnson, R.T. (2010). Collaborative learning. strategi pembelajaran untuk sukses bersama. (Terjemahan Narulita Yusron). Bandung: Nusa Media. (Buku asli diterbitkan tahun 2004).
- Kaufman, Plucker & Baer. (2008). Essentials of creativity assessment. John Wiley.
- Krutetskii, V. A (1976). The psychology of mathematical abilities in school children. Chicago: University of Chicago Press.
- Munandar, U. (2002). Kreativitas keberkatan. strategi mewujudkan potensi kreatif dan bakat. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Nur, S. H. (2011). Kemampuan berpikir kreatif matematis dan pembelajaran matematika berbasis masalah open ended. Jurnal Pendidikan Matematika 5(1), 104-111.
- Nurina, D., & Retnawati, H. (2015). Keefektifan pembelajaran menggunakan pendekatan problem posing dan pendekatan open-ended ditinjau dari HOTS. *Pythagoras*:

- Jurnal Pendidikan Matematika*, 10(2), 129-136.
doi:<http://dx.doi.org/10.21831/pg.v10i2.9128>
- Pehkonen, E. (1992). Using problem-field as a method of change. *Mathematics Education* 3(1), 3-6.
- Pehkonen, E., Naveri, L., & Laine, A. (2013). On teaching problem solving in school mathematics. *Center for Educational Policy Studies*, 3, 9-23.
- Resnick, M; et al. (2005). Design principles for tools to support creative thinking. *Institute for Software Research: School of Computer Science*. 1-18 Diakses pada 10 Januari 2017 dari <http://repository.cmu.edu/isr>.
- Rochani, S. (2016). Keefektifan pembelajaran matematika berbasis masalah dan penemuan terbimbing ditinjau dari hasil belajar kognitif kemampuan berpikir kreatif. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 3(2), 273-283. doi:<http://dx.doi.org/10.21831/jrpm.v3i2.5722>
- Silver, E.A. (1997). Fostering creativity through instruction rich in mathematical problem solving and problem posing. Diakses pada 12 Agustus 2015 dari <http://www.fizkarlsruhe.de/fiz/publication/s/zdm/2dm97343.pdf>.
- Soemarsono. (2007). Strategi belajar mengajar. Surakarta: UNS Press
- Soeyono, Y. (2014). Pengembangan bahan ajar matematika dengan pendekatan open-ended untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kreatif siswa SMA. *Pythagoras: Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(2), 205-218. doi:<http://dx.doi.org/10.21831/pg.v9i2.9081>
- Sriraman, B. (2005). The characteristics of mathematics creativity. *The Mathematics Educator*. 2004. 14(1), 19-34.
- Sumarmo, U. (2010). Berpikir dan disposisi matematik apa mengapa dan bagaimana Dikembangkan pada peserta Didik. FPMIPA UPI Bandung.
- Siswono, T. Y. E. (2005). Upaya meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa melalui pengajuan masalah. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains*. FMIPA UNY. X(1). 1-9
- Yuan & Sriraman. (2010). An exploratory study of relationships between student's creativity and mathematical problem-posing abilities. *The Elements of Creativity and Giftedness in Mathematics*, xx-xy. Sense Publisher. All rights reserved.