



SEMINAR NASIONAL

Matematika dan Pendidikan Matematika

LSM
XXV

Penerapan Matematika dan Pendidikan Matematika
untuk Membangun Generasi Emas yang Produktif dan Mampu
Bersaing di Kancah Internasional

ISBN

978-602-6100-0-0

**PROSIDING
SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN MATEMATIKA 2017**

**"Penerapan Matematika dan Pendidikan Matematika untuk
Membangun Generasi Emas yang Produktif dan
Mampu Bersaing di Kancah Internasional"**

Yogyakarta, 25 Februari 2017



**Himpunan Mahasiswa Jurusan Pendidikan Matematika
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Yogyakarta**



Prosiding

Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika

“Penerapan Matematika dan Pendidikan Matematika untuk Membangun Generasi Emas yang Produktif dan Mampu Bersaing di Kancah Internasional”

**Makalah-makalah dalam prosiding ini telah dipresentasikan dalam acara
Seminar Nasional Pendidikan Matematika LSM XXV
pada tanggal 25 Februari 2017 yang diselenggarakan oleh
Himpunan Mahasiswa Jurusan Pendidikan Matematika
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Yogyakarta**

ISBN : 978-602-6100-0-0

Tim Reviewer :

1. Dr. Jailani, M.Pd.
2. Dr. Heri Retnawati
3. Dra. Endang Listyani, M.S.
4. Husna 'Arifah, S.Si. M.Sc.
5. Dr. Dhoriva Urwatun Wustqa, M.S.
6. Dr. Karyati, S.Si. M.Si.

**Himpunan Mahasiswa Jurusan Pendidikan Matematika
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Yogyakarta
2017**



Kata Pengantar

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Selamat datang di Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika 2017 dengan tema "***Penerapan Ilmu Matematika dan Pendidikan Matematika untuk Membangun Generasi Emas yang Produktif dan Mampu Bersaing di Kancah Internasional***". Seminar ini merupakan serangkaian acara dalam Dies Natalis Universitas Negeri Yogyakarta juga sebagai salah satu program dalam Lomba dan Seminar Matematika yang diselenggarakan oleh Himpunan Mahasiswa Jurusan Pendidikan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Yogyakarta (HIMATIKA FMIPA UNY)

Prosiding ini disusun sebagai panduan bagi para peserta dalam mengikuti kegiatan Seminar Nasional pada hari Sabtu, 25 Februari 2017. Booklet ini memuat makalah. Makalah yang disajikan pada seminar kali ini terdiri dari 57 makalah pendamping. Kumpulan semua makalah disajikan di dalam prosiding ini.

Diharapkan prosiding sederhana ini dapat bermanfaat dan membantu kelancaran jalannya seminar. Selamat mengikuti Seminar!

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, 14 Januari 2017

Panitia



Analisis Kesalahan Siswa Kelas VIII Semester Ganjil UPTD SMP Negeri 1 Semen Kediri dalam Menyelesaikan Soal Cerita Matematika Materi Sistem Persamaan Linier Dua Variabel Berdasarkan Metode <i>Newman</i>	148
Keefektifan Metode Diskusi Tipe <i>Buzz Group</i> Ditinjau Dari Peran Aktif dan Hasil Belajar Siswa MTs Negeri Yogyakarta 1 Kelas VIII	158
<i>Adversity Quotient</i> dalam Pemecahan Masalah Matematika	166
Meningkatkan Kepercayaan Diri Siswa Melalui Pembelajaran Matematika dengan Pendekatan Saintifik	177
Permainan Bilangan Kelipatan untuk Pembelajaran Matematika Menyenangkan Siswa Kelas IV SD	185
Proses Berpikir Aljabar dalam Penyelesaian Masalah Matematika Pokok Bahasan Fungsi dengan Pembelajaran Kooperatif Tipe <i>Numbered Heads Together</i> pada Siswa Kemampuan Rendah di SMP Plus Rahmat Kota Kediri Tahun Ajaran 2016/2017	191
Efektivitas Model Pembelajaran Kooperatif Tipe <i>Think Pair And Share</i> Berbantu Lembar Kerja Siswa Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Hasil Belajar	203
Implementasi Model Pembelajaran Kooperatif Tipe <i>Group Investigation</i> untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Tulisan	209
Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Prestasi Belajar Matematika Di SMPN 7 Kota Madiun	224
Desain Didaktis Bahan Ajar Pemahaman Matematis Pada Materi Kesebangunan (<i>Didactical Design Research</i> Pembelajaran Matematika Materi Kesebangunan di Sekolah Dasar)	230
Keterampilan Berpikir Kreatif Mahasiswa Calon Guru Matematika dalam Pemecahan Masalah Kontekstual	241
Meningkatkan Kepercayaan Diri Siswa dengan Menerapkan Pendekatan <i>Problem Solving Setting Team Assisted Individualization</i>	252
Proses Berpikir Siswa dalam Generalisasi Masalah Pola Bilangan Berdasarkan Gender	264
Respon Siswa Menggunakan Model <i>Problem Based Learning</i> (PBL) pada Program Linear Kelas X SMK Negeri 2 Banjarbaru Tahun Pelajaran 2012-2013	274
Efektivitas Model TPS dan TPSq Terhadap Prestasi Belajar Ditinjau dari Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA Kelas XI IPA	280
Representasi Matematis Sebagai Kemampuan untuk Menunjang Prestasi Belajar Matematika Siswa SMP	289
Pemecahan Masalah Dengan Metode Penemuan pada Barisan Belah Ketupat Dan Layang-Layang	297
Perbandingan Hasil Belajar dengan Model PBL dan Metode Pembelajaran Ekspositori Pada Materi Program Linier Ditinjau Dari Keterampilan Berpikir Kritis	304
Pentingnya Teknologi dalam Pembelajaran Matematika	313
Upaya Meningkatkan Prestasi Belajar Matematika Menggunakan Model Pembelajaran Penemuan Terbimbing pada Siswa Kelas VIII F SMP MBS Pleret Tahun Pelajaran 2016/2017	319



Pembelajaran Matematika Melalui Model MEJIGKOM Untuk Meningkatkan Karakter Dan Hasil Belajar.....	327
Model Pembelajaran Program Linear Berbasis Proyek untuk Membangun Siswa Kelas XII yang Produktif dan Berdaya Saing	337
Meningkatkan <i>Self Efficacy</i> Matematika Siswa Melalui Model Pembelajaran Kooperatif Tipe <i>Number Head Together</i> Dengan Pendekatan Saintifik Siswa Kelas VIII B di SMP Negeri 15 Yogyakarta.....	346
Mengembangkan Kemampuan Komunikasi dan <i>Self Efficacy</i> Siswa Dalam Pembelajaran Matematika	353
Upaya Meningkatkan Kepercayaan Diri Siswa Kelas VIIIc MTs Negeri Maguwoharjo Dengan Pembelajaran Kooperatif <i>Think Pair Square</i>	365
Pengembangan Model Pelatihan Penelitian Tindakan Kelas Berbantuan E-Modul.....	375
Upaya Meningkatkan Rasa Ingin Tahu Siswa Terhadap Pembelajaran Matematika Melalui Model <i>Discovery Learning</i> Dengan Pendekatan Saintifik Pada Siswa Kelas X MIA 2 MAN Yogyakarta 1	385
Meningkatkan Self-Efficacy Siswa Melalui Model Pembelajaran CORE (Connecting, Organizing, Reflecting, Extending)	395
Kemampuan Pemecahan Masalah Bentuk Soal Cerita Ditinjau Dari Gender	404
Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Mahasiswa Berdasarkan Tingkat Kemampuan Akademik.....	414
Upaya Meningkatkan Minat Belajar Matematika Siswa SMP Dengan Pendekatan <i>Realistic Mathematics Education (RME)</i>	425
Segmentasi Anak Putus Sekolah Dasar di Kabupaten Klaten Tahun 2015	433
GAMA (Game Aljabar), Media Berbasis Game Sebagai Upaya Mengurangi Tingkat Kecemasan Matematika Siswa SMP Kelas VII.....	439
Perbandingan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Antara Siswa yang Mendapatkan Model <i>Discovery Learning</i> dengan Model <i>Problem Based Learning</i>	449
Mengembangkan Problem Solving Skill dan Self Regulated Learning Siswa dalam Pembelajaran Matematika.....	460
Meningkatkan Kepercayaan Diri Siswa Dalam Pembelajaran Matematika Melalui <i>Numbered ead Together (Nht)</i> Dengan Pendekatan Saintifik Siswa Kelas X Mia 1 Sma N 2 Sleman	460

KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF MATEMATIS MAHASISWA BERDASARKAN TINGKAT KEMAMPUAN AKADEMIK

Suripah¹, Aulia Sthephani²

Pendidikan Matematika FKIP Universitas Islam Riau

rifah@edu.uir.ac.id

Abstrak - Tulisan ini mendeskripsikan kemampuan berpikir kreatif matematis mahasiswa berdasarkan tingkat kemampuan akademik pada mata kuliah analisis kompleks, khususnya pada materi akar pangkat bilangan kompleks. Adapun berpikir kreatif yang dimaksud dalam penelitian ini, adalah kemampuan mahasiswa dalam menyelesaikan soal-soal yang berbentuk uraian, dengan indikator: (a) kelancaran (*fluency*), (b) keluwesan (*flexibility*), (c) originalitas (*originality*), dan (d) elaborasi (*elaboration*). Berdasarkan teori yang mendasari kajian ini diharapkan dapat diketahui profil kemampuan berpikir kreatif matematis mahasiswa pendidikan matematika pada materi akar dan pangkat bilangan kompleks, sehingga dapat dijadikan refleksi proses pembelajaran berikutnya. Tingkat kemampuan akademik yang dimaksud pada tulisan ini adalah prestasi mahasiswa setelah diberikan tes kemampuan awal yakni dikategorikan dalam tingkatan rendah, sedang dan tinggi. Dengan mendeskripsikan kemampuan berpikir kreatif pada masing-masing level, diharapkan mampu memberikan evaluasi dan penilaian yang cukup terbuka kepada mahasiswa dan juga dapat diketahui bagaimana seharusnya menerapkan strategi ataupun metode pembelajaran yang dapat memfasilitasi berpikir kreatif mahasiswa, khususnya pada mata kuliah analisis kompleks.

Kata Kunci: Kemampuan Berpikir Kreatif matematis, tingkat kemampuan akademik

A. Pendahuluan

Peranan matematika adalah bagian yang esensial dalam pendidikan. Salah satu usaha perbaikan dibidang pendidikan yang dapat dilakukan adalah perbaikan pada pembelajaran matematika. Mata kuliah yang berhubungan dengan matematika di universitas tidak hanya digunakan untuk mencerdaskan satu tujuan saja. Mahasiswa dapat memiliki sikap dan kebiasaan berpikir logis, kritis, kreatif, sistematis, kerja cepat, tekun dan bertanggung jawab.

Berdasarkan 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.

Johnson (2010: 214) mengatakan bahwa berpikir kreatif adalah sebuah kebiasaan dari pikiran yang dilatih dengan memperhatikan intuisi, menghidupkan imajinasi, mengungkapkan kemungkinan-kemungkinan baru, membuka sudut pandang yang menakjubkan, dan membangkitkan ide-ide yang tidak terduga. Selanjutnya Alvino (Utari Sumarmo, 2010: 11) menyatakan bahwa berpikir kreatif memuat empat komponen yaitu: kelancaran (*fluency*), fleksibel (*flexibility*), keaslian (*originality*), and 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. Adapun pendapat dari Arends dan Kilcher

(2010: 233) menyatakan bahwa “*Creative thinking is another type of thinking of interest to educators. This type of thinking is normally associated with cognitive skills and abilities for coming up with novel solutions to problem situations*”. Pendapat tersebut mengandung makna 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 di atas, 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 yang dimilikinya. Oleh karenanya keterampilan berpikir seharusnya mulai dilatih sejak dini, sehingga tidak mengalami hambatan perkembangan ketika dibangku kuliah. Keterampilan berpikir kreatif perlu dilatihkan pada siswa, didukung oleh visi pendidikan matematika yang mempunyai dua arah pengembangan yaitu memenuhi kebutuhan masa kini dan masa yang akan datang (Utari Sumarmo, 2010). Visi pertama, untuk kebutuhan masa kini, pembelajaran matematika mengarah pada pemahaman konsep-konsep yang diperlukan untuk menyelesaikan masalah matematika dan ilmu pengetahuan lainnya. Visi kedua untuk mengarah pada kebutuhan yang akan datang atau mengarah ke masa depan. Berkaitan dengan visi tersebut, juga ditegaskan dalam Undang-Undang bahwa pendidikan nasional berfungsi mengembangkan kemampuan dan membentuk watak serta peradaban bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa, bertujuan untuk berkembangnya potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berahlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga Negara yang demokratis serta bertanggung jawab (UU No. 20 tahun 2003).

Seorang pendidik yang menguasai konsep materi pelajaran dengan baik, jika dalam menyampaikan kepada siswanya kurang jelas, terkadang penerimaan siswa menjadi salah. Hal ini yang akan menyebabkan siswa *misunderstanding* dalam memahami konsep materi selanjutnya. Oleh karenanya seorang dosen dituntut untuk profesional dalam menjalankan tugas dan kewajibannya. Dosen adalah pendidik profesional dan ilmuwan dengan tugas utama mentransformasikan, mengembangkan, dan menyebarluaskan ilmu pengetahuan, teknologi, dan seni melalui pendidikan, penelitian, dan pengabdian kepada masyarakat. (UU No 14 tahun 2005: 2).

Pada kurikulum 2013, mata kuliah analisis kompleks masuk pada semester genap, yang mana pada kurikulum sebelumnya ada pada semester ganjil, dan pada semester genap ini mengalami perubahan dari 2 SKS menjadi 3 SKS. Perubahan SKS tersebut tentu berimplikasi pada penambahan materi kuliah menjadi lebih banyak. 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. 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.

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 memahamkan konsep teori dengan aplikasi yang nyata dalam konteks kehidupan.

Memperhatikan uraian di atas, peneliti terdorong untuk melakukan penelitian guna mengetahui sejauh mana dan bagaimana sebenarnya kemampuan berpikir kreatif mahasiswa berdasarkan kemampuan akademik. Berdasarkan permasalahan yang ada, maka rumusan masalah yang diajukan adalah Bagaimana kemampuan berpikir kreatif matematis mahasiswa berdasarkan tingkat kemampuan akademik?

B. Pembahasan

1. Kreativitas

Istilah berpikir kreatif sering dihubungkan bersama dengan istilah kreativitas. Kedua istilah tersebut pada dasarnya berhubungan secara konseptual, namun keduanya tidak sama persis. Taylor & Baron (dalam Shouksmith, 1979) menyebut 4 aspek berbeda dalam mengkaji kreativitas, yaitu: produk kreatif, proses kreatif, pengembangan alat ukur kreativitas, dan karakteristik personalitas dan motivasi orang kreatif. Mooney (dalam Shouksmith, 1979) membedakan 4 pendekatan dalam membahas kreativitas, yaitu produk yang diciptakan (*the product created*), proses penciptaan (*the process of creating*), individu pencipta (*the person of the creator*), dan lingkungan yang menjadi asal penciptaan (*the environment in which creating come about*).

Hurlock (1999) menyebutkan “kreativitas menekankan pembuatan sesuatu yang *baru* dan berbeda; kreativitas adalah kemampuan seseorang untuk menghasilkan komposisi, produk atau gagasan apa saja yang pada dasarnya *baru* dan sebelumnya tidak dikenal pembuatnya. Produk baru bisa berupa pemikiran atau ide yang sifatnya pengembangan atau bahkan penemuan yang berkaitan dengan pengalaman sebelumnya. Sebagaimana yang dikatakan Pehkonen (1997) dengan menyerap definisi Bergstrom (ahli neurofisiologi) yang menyebutkan bahwa kreativitas merupakan kinerja (*performance*)

seorang individu yang menghasilkan sesuatu yang *baru* dan tidak terduga (*creativity as performance where the individual is producing something new and unpredictable*). Evans (1991) menjelaskan kreativitas adalah kemampuan untuk menemukan hubungan-hubungan baru, untuk melihat suatu subjek dari perspektif baru, dan untuk membentuk kombinasi baru dari dua atau lebih konsep yang sudah ada dalam pikiran. Definisi-definisi di atas menekankan bahwa kreativitas dikenali dari produk yang dihasilkan. Produk tersebut merupakan sesuatu yang baru dan merupakan kombinasi dari sintesis pemikiran, konsep-konsep, informasi atau pengalaman yang sudah ada dalam pikirannya.

Pengertian kreativitas yang menekankan pada aspek pribadi dijelaskan oleh Sternberg (dalam Munandar, 1999) yang disebut "*three facet model of creativity*", yaitu "kreativitas merupakan titik pertemuan yang khas antara 3 atribut psikologi, yakni intelegensi, gaya kognitif, dan kepribadian/motivasi". Intelegensi meliputi kemampuan verbal, pemikiran lancar, pengetahuan perencanaan, perumusan masalah, penyusunan strategi, representasi mental, keterampilan pengambilan keputusan dan keseimbangan, dan integrasi intelektual secara umum. Gaya kognitif atau intelektual menunjukkan kelonggaran dan keterikatan pada konvensi, menciptakan aturan sendiri, melakukan hal-hal dengan cara sendiri, menyukai masalah yang tidak terlalu berstruktur, senang menulis, merancang dan ketertarikan terhadap jabatan yang menuntut kreativitas. Dimensi kepribadian atau motivasi meliputi kelenturan, toleransi, dorongan untuk berprestasi dan mendapat pengakuan, keuletan dalam menghadapi rintangan dan pengambilan resiko yang sudah diperkirakan.

Definisi yang menekankan faktor pendorong atau dorongan secara internal dikemukakan Simpson (dalam Munandar, 1999) bahwa kemampuan kreatif merupakan sebuah inisiatif seseorang yang diwujudkan oleh kemampuannya untuk mendobrak pemikiran yang biasa. Kreativitas tidak berkembang dalam budaya yang terlalu menekankan konformitas dan tradisi, dan kurang terbuka terhadap perubahan atau perkembangan baru. Amabile (dalam Munandar, 1999) menyebutkan bahwa kreativitas tidak hanya bergantung pada keterampilan terhadap suatu bidang, tetapi juga pada motivasi intrinsik (dorongan internal) untuk bekerja dan lingkungan sosial yang mendukung (dorongan eksternal).

Definisi yang menekankan pada proses, seperti yang dikatakan Isaksen dan Treffinger (dalam Isaksen dan Murdock, 1988) mendefinisikan kreativitas merupakan sebuah pembuatan dan pengkomunikasian hubungan-hubungan *baru* yang bermakna untuk membantu (a) memikirkan berbagai kemungkinan; (b) memikirkan dan mengalami dalam berbagai cara serta menggunakan pandangan-pandangan baru; (c) memikirkan kemungkinan-kemungkinan baru dan tidak biasa; (d) membimbing seseorang dalam pembuatan dan pemilihan alternatif-alternatif. Definisi ini lebih menekankan pada proses untuk menjadikan seseorang kreatif.

Kreativitas merupakan suatu aktivitas dinamis yang melibatkan proses-proses mental secara sadar maupun bawah sadar. Kreativitas melibatkan seluruh bagian otak. *Creativity is a dynamic activity that involves conscious and subconscious mental processing. Creativity involves the whole brain*, (Lumsdaine dan Lumsdaine 1995). Lebih lanjut Hermann (dalam Lumsdaine dan Lumsdaine, 1995) mendefinisikan bahwa kreativitas melibatkan penciptaan (*generating*) suatu ide dan mewujudkannya (memanifestasikan). Untuk menguatkan kemampuan kreatif, diperlukan sebuah ide dalam beberapa bentuk yang memungkinkan pengalaman-pengalaman pribadi dan reaksi-reaksi sendiri atau lainnya memperkuat keterampilan tersebut. Definisi ini mengindikasikan kreativitas sebagai proses berpikir (aktivitas atau proses mental) individu.

Kreativitas juga diartikan sebagai suatu aktivitas kognitif yang menghasilkan suatu cara atau sesuatu yang *baru* dalam memandang suatu masalah atau situasi (Solso 1995). Definisi ini tidak membatasi proses-proses kreatif yang merupakan tindakan bermanfaat, meskipun contoh-contoh orang yang kreatif banyak digambarkan dari beberapa temuan yang berguna, tulisan atau teori yang diciptakan. Selain itu, definisi-definisi itu tampak identik dengan berpikir kreatif.

Dari definisi-definisi yang disebutkan di atas terdapat komponen yang sama, yaitu menghasilkan sesuatu yang “baru” atau memperhatikan *kebaruan*. Matlin (dalam Siswono, 2007) juga menyimpulkan hal yang sama, tetapi menurutnya itu saja tidak cukup. Haruslah praktis dan berguna. “Baru” tidak berarti dulu atau sebelumnya tidak ada, tetapi dapat berupa sesuatu yang belum dikenal sebelumnya atau gabungan-gabungan (kombinasi) sesuatu yang sudah dikenal sebelumnya yang memenuhi kriteria tujuan dan nilai tertentu. Aspek praktis dan berguna dari suatu kreativitas tentu bergantung pada bidang penerapan kreativitas itu sendiri.

Amabile (dalam Siswono, 2007) menjelaskan bahwa definisi konseptual dari kreativitas melibatkan dua elemen, yaitu kebaruan (*novelty*) dan kelayakan (*appropriateness*). Agar dikatakan kreatif, suatu produk atau respons harus berbeda dari yang ada sebelumnya dan juga harus layak, benar, berguna, bernilai atau berarti. Amabile juga menambahkan elemen ketiga, yaitu tugas harus heuristik bagi individu bukan algoritmik. Tugas harus terbuka (*open ended*) yang penyelesaiannya tidak tunggal. Pendefinisian ini memberi kriteria bahwa suatu produk kreatif harus memenuhi kebaruan dan berguna dalam bidang penerapan kreativitas itu. Kedua elemen itu dapat diketahui dengan memberikan tugas yang terbuka

Berdasar pandangan para ahli yang disebutkan (sebagian besar mengarah pada sesuatu/produk yang baru) dan untuk kepentingan pembelajaran matematika, maka pengertian kreativitas ditekankan pada produk berpikir untuk menghasilkan sesuatu yang baru dan berguna. Jadi, kreativitas merupakan suatu produk kemampuan berpikir (dalam hal ini berpikir kreatif) untuk menghasilkan suatu cara atau sesuatu yang *baru* dalam memandang suatu masalah atau situasi.

2. Berpikir Kreatif

Berpikir berarti proses melakukan suatu ide atau gagasan baru. Berpikir merupakan suatu aktivitas mental untuk membantu memformulasikan atau memecahkan suatu masalah, membuat suatu keputusan, atau memenuhi hasrat keingintahuan (Ruggiero 1998). Pendapat ini menunjukkan bahwa ketika seseorang merumuskan suatu masalah, memecahkan masalah, ataupun ingin memahami sesuatu, maka ia melakukan suatu aktivitas berpikir. Adapun tugas mental dalam hal ini adalah menerima, mengingat, memberi analisa kritik dan mempergunakan hasilnya dalam pemecahan masalah.

Berpikir sebagai suatu kemampuan mental seseorang dapat dibedakan menjadi beberapa jenis, antara lain berpikir logis, analitis, sistematis, kritis, dan kreatif. Berpikir logis dapat diartikan sebagai kemampuan berpikir siswa untuk menarik kesimpulan yang sah menurut aturan logika dan dapat membuktikan bahwa kesimpulan itu benar (valid) sesuai dengan pengetahuan-pengetahuan sebelumnya yang sudah diketahui. Berpikir analitis adalah kemampuan berpikir siswa untuk menguraikan, memerinci, dan menganalisis informasi-informasi yang digunakan untuk memahami suatu pengetahuan dengan menggunakan akal dan pikiran yang logis, bukan berdasar perasaan atau tebakan. Berpikir sistematis adalah kemampuan berpikir siswa untuk mengerjakan atau menyelesaikan suatu tugas sesuai dengan urutan, tahapan, langkah-langkah, atau

perencanaan yang tepat, efektif, dan efisien. Ketiga jenis berpikir tersebut saling berkaitan. Seseorang untuk dapat dikatakan berpikir sistematis, maka ia perlu berpikir secara analitis untuk memahami informasi yang digunakan. Kemudian, untuk dapat berpikir analitis diperlukan kemampuan berpikir logis dalam mengambil kesimpulan terhadap suatu situasi, (Siswono, 2007).

Berpikir kritis dan berpikir kreatif merupakan kategori berpikir tingkat tinggi (*higher order thinking*). Kemampuan berpikir tersebut merupakan kompetensi kognitif tertinggi yang perlu dikuasai siswa di kelas. Berpikir kritis dapat dipandang sebagai kemampuan berpikir siswa untuk membandingkan dua atau lebih informasi, misalkan informasi yang diterima dari luar dengan informasi yang dimiliki. Bila terdapat perbedaan atau persamaan, maka ia akan mengajukan pertanyaan atau komentar dengan tujuan untuk mendapatkan penjelasan. Berpikir kritis sering dikaitkan dengan berpikir kreatif.

Lebih lanjut Johnson (2010: 214) mengatakan bahwa berpikir kreatif adalah sebuah kebiasaan dari pikiran yang dilatih dengan memperhatikan intuisi, menghidupkan imajinasi, mengungkapkan kemungkinan-kemungkinan baru, membuka sudut pandang yang menakjubkan, dan membangkitkan ide-ide yang tidak terduga.

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, 1992; Krutetskii, 1976; Silver, 1997). Lebih lanjut Munandar (2002) mendefinisikan kreativitas sebagai kemampuan yang mencerminkan kelancaran, keluwesan, dan orisanilitas dalam berpikir serta kemampuan untuk mengelaborasi suatu gagasan. Williams (dalam Al-Khalili, 2005) menunjukkan ciri kemampuan berpikir kreatif, yaitu kefasihan, fleksibilitas, orisonalitas, dan elaborasi. Kefasihan adalah kemampuan untuk menghasilkan pemikiran atau pertanyaan dalam jumlah yang banyak. Fleksibilitas adalah kemampuan untuk menghasilkan banyak macam pemikiran, dan mudah berpindah dari jenis pemikiran tertentu pada jenis pemikiran lainnya. Orisonalitas adalah kemampuan untuk berpikir dengan cara baru atau dengan ungkapan yang unik, dan kemampuan untuk menghasilkan pemikiran-pemikiran yang tidak lazim daripada pemikiran yang jelas diketahui. Elaborasi adalah kemampuan untuk menambah atau memerinci hal-hal yang detil dari suatu objek, gagasan, atau situasi. Aspek-aspek itu banyak digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir kreatif yang bersifat umum dan penekanannya pada produk kreatif. Selanjutnya Alvino (Utari Sumarmo, 2010: 11) menyatakan bahwa berpikir kreatif memuat empat komponen yaitu: kelancaran (*fluency*), fleksibel (*flexibility*), keaslian (*originality*), and elaborasi (*elaboration*).

Berdasarkan beberapa pendapat di atas, ada 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-kemampuan 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*.

Sri Hastuti (2011: 106) mengemukakan ciri dari kemampuan berpikir kreatif, yaitu :

1. Kelancaran berpikir (*fluency*), yaitu kemampuan untuk menghasilkan banyak gagasan (*ide*). Dalam kelancaran berpikir ditekankan kuantitas bukan kualitas.
2. Keluwesan (*flexibility*), yaitu kemampuan untuk mengajukan bermacam-macam pendekatan dan atau pemecahan terhadap masalah.
3. Penguraian (*elaboration*), yaitu kemampuan untuk menguraikan sesuatu secara terperinci.
4. Kepekaan (*sensitivity*) yaitu kemampuan untuk peka terhadap suatu gagasan atau *ide*.
5. Keaslian (*originality*), yaitu kemampuan untuk mencetuskan gagasan unik (*unsual*) atau kemampuan untuk mencetuskan gagasan asli sebagai hasil pemikiran sendiri.

Adapun pendapat dari Arends dan Kilcher (2010: 233) menyatakan bahwa “*Creative thinking is another type of thinking of interest to educators. This type of thinking is normally associated with cognitive skills and abilities for coming up with novel solutions to problem situations*”. Pendapat tersebut mengandung makna bahwa berpikir kreatif adalah salah satu jenis berpikir yang sangat menarik dimana terkait dengan keterampilan kognitif dan kemampuan menemukan solusi baru untuk suatu masalah.

Berpikir kreatif sering didefinisikan sebagai berpikir divergen. Hal ini dijelaskan oleh Guilford (Kaufman, Plucker, & Baer, 2008: 17) 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: 17) menjelaskan empat aspek dalam berpikir divergen yaitu: 1) *Fluency*, 2) *Originality* 3), *Flexibility* dan 4) *Elaboration*.u

Hal tersebut dijelaskan juga oleh Yuan & Sriraman (2010: 4) bahwa:

Included in the divergent thinking category were the factors of fluency, flexibility, originality, and elaboration. Fluency in thinking refers to the quantity of output. Flexibility in thinking refers to a change of some kind: a change in the meaning, interpretation, or use of something, a change in understanding of the task, a change of strategy in doing the task, or a change in direction of thinking, which may mean a new interpretation of the goal. Originality in thinking means the production of unusual, far-fetched, remote, or clever responses. In addition, an original idea should be socially useful. Elaboration in thinking means the ability of a person to produce detailed steps to make a plan work”.

Kedua pendapat di atas 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 di atas 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.

3. Berpikir Kreatif dalam Matematika

Berpikir kreatif dalam matematika mengacu pada pengertian berpikir kreatif secara umum. Pehkonen (1997) memandang berpikir kreatif sebagai suatu kombinasi dari berpikir logis dan berpikir divergen yang didasarkan pada intuisi tetapi masih dalam kesadaran. Ketika seseorang menerapkan berpikir kreatif dalam suatu praktik pemecahan masalah, maka pemikiran divergen yang intuitif menghasilkan banyak ide (Siswono, 2007). Hal ini akan berguna dalam menemukan penyelesaiannya. Pengertian ini menjelaskan bahwa berpikir kreatif memperhatikan berpikir logis maupun intuitif untuk menghasilkan ide-ide. Oleh karena itu, dalam berpikir kreatif dua bagian otak akan sangat diperlukan. Keseimbangan antara logika dan intuisi sangat penting.

Krulik dan Rudnick (1999) menjelaskan bahwa berpikir kreatif merupakan pemikiran yang bersifat asli, reflektif, dan menghasilkan suatu produk yang kompleks. Berpikir tersebut melibatkan sintesis ide-ide, membangun ide-ide baru dan menentukan efektivitasnya. Selain itu, juga melibatkan kemampuan untuk membuat keputusan dan menghasilkan produk yang baru. Pengertian ini melihat berpikir kreatif sebagai satu kesatuan yang di dalamnya terdapat proses berpikir logis maupun divergen yang saling menunjang dan tidak terpisahkan. Berpikir kreatif dipandang sebagai satu kesatuan atau kombinasi dari berpikir logis dan berpikir divergen untuk menghasilkan sesuatu yang baru. Sesuatu yang baru tersebut merupakan salah satu indikasi dari berpikir kreatif dalam matematika. Indikasi yang lain dikaitkan dengan kemampuan berpikir logis dan berpikir divergen.

Haylock (1997) mengatakan bahwa berpikir kreatif hampir dianggap selalu melibatkan fleksibilitas (*creative thinking is almost always seen as involving flexibility*). Bahkan Krutetskii (1976) mengidentifikasi bahwa fleksibilitas dari proses mental sebagai suatu komponen kunci kemampuan kreatif matematis pada siswasiswa (*flexibility of mental processes as a key component of creative mathematical ability in school-children*). Haylock (1997) menunjukkan kriteria sesuai tipe Tes Torrance dalam kreativitas (produk berpikir kreatif), yaitu kefasihan artinya banyaknya respons (tanggapan) yang dapat diterima atau sesuai (*the number of acceptable responsse*), fleksibilitas artinya banyaknya jenis respons yang berbeda (*the number of different kinds of responsse*), dan keaslian artinya kejarangan tanggapan (respons) dalam kaitan dengan sebuah kelompok pasangannya (*the statistical infrequency of the responssees in relation to the peer group*). Haylock (1997) mengatakan bahwa dalam konteks matematika, kriteria kefasihan tampak kurang berguna dibanding dengan fleksibilitas. Fleksibilitas menekankan juga pada banyaknya ide-ide berbeda yang digunakan. Jadi dalam matematika untuk menilai produk divergensi dapat menggunakan kriteria fleksibilitas dan keaslian. Kriteria lain adalah kelayakan (*appropriateness*). Respons matematis mungkin menunjukkan keaslian yang tinggi, tetapi tidak berguna jika tidak sesuai dalam kriteria matematis umumnya. Jadi, berdasar beberapa pendapat itu kemampuan berpikir kreatif dapat ditunjukkan dari fleksibilitas, kefasihan, keaslian, kelayakan atau kegunaan. Indikator ini dapat disederhanakan atau dipadukan dengan melihat kesamaan pengertiannya menjadi fleksibilitas, kefasihan, dan keaslian. Kelayakan atau kegunaan tercakup dalam ketiga aspek tersebut.

Untuk menilai kemampuan berpikir kreatif anak-anak dan orang dewasa sering digunakan “*The Torrance Tests of Creative Thinking (TTCT)*” (Silver 1997). Tiga

komponen kunci yang dinilai dalam kreativitas menggunakan TTCT adalah kefasihan (*fluency*), fleksibilitas dan kebaruan (*novelty*). Kefasihan mengacu pada banyaknya ide-ide yang dibuat dalam merespons sebuah perintah. Fleksibilitas tampak pada perubahan-perubahan pendekatan ketika merespons perintah. Kebaruan merupakan keaslian ide yang dibuat dalam merespons perintah. Dalam masing-masing komponen, apabila respons perintah disyaratkan harus sesuai, tepat atau berguna dengan perintah yang diinginkan, maka indikator kelayakan, kegunaan atau bernilai berpikir kreatif sudah dipenuhi. Indikator keaslian dapat ditunjukkan atau merupakan bagian dari kebaruan. Jadi indikator atau komponen berpikir itu dapat meliputi kefasihan, fleksibilitas dan kebaruan.

Kefasihan mengacu pada banyaknya masalah yang diajukan, fleksibilitas mengacu pada banyaknya kategorikategori berbeda dari masalah yang dibuat dan keaslian melihat bagaimana keluarbiasaan (berbeda dari kebiasaan) sebuah respons dalam sekumpulan semua respons. Getzel & Jackson (dalam Silver, 1997) juga mengembangkan suatu tes untuk menilai kefasihan dan keaslian dari pemecahan masalah yang mempunyai jawaban beragam atau cara/pendekatan yang bermacam-macam. Dengan demikian kegiatan pengajuan dan pemecahan masalah yang mengacu pada kefasihan, fleksibilitas dan kebaruan dapat digunakan sebagai sarana untuk menilai kreativitas sebagai produk berpikir kreatif individu mengacu pada pengertian berpikir kreatif secara umum dan indikator kemampuan berpikir kreatif matematika yang digunakan oleh Krutetskii (1976), Balka (dalam Silver, 1997), Silver (1997), Haylock (1997), Getzel & Jackson (dalam Silver, 1997), maka *berpikir kreatif diartikan sebagai suatu kegiatan mental yang digunakan seorang untuk membangun ide atau gagasan yang baru secara fasih dan fleksibel*. Ide dalam pengertian di sini adalah ide dalam memecahkan atau mengajukan masalah matematika dengan tepat atau sesuai dengan permintaannya.

C. Kesimpulan

Melalui uraian pembahasan di atas, tampak jelas bahwa kemampuan berpikir kreatif dalam pembelajaran matematika khususnya sangat esensial untuk diperhatikan, dimana dalam aspek berpikir kreatif terdapat komponen-komponen yang sangat diperlukan kaitannya dengan matematika. Melalui aktivitas berpikir, siswa menjadi terbiasa dengan persoalan ataupun masalah yang dihadapinya. Dengan adanya indikator-indikator seperti yang sudah didefinisikan pada kemampuan berpikir kreatif (kelancaran, keluwesan, keaslian, dan penguraian), pendidik dapat menilai siswa berdasarkan kemampuan akademiknya.

Sebagai efek adalah penilaian yang diberikan kepada peserta didiknya menjadi lebih terbuka dan berdasarkan pada perspektif yang disesuaikan dengan kemampuan siswanya, dalam hal ini yang dimaksud adalah mahasiswa. Dengan diketahui sejauh mana dan bagaimana tingkat kreativitas masing-masing level, maka sebagai pendidik dapat mempersiapkan atau bahkan mengembangkan strategi pembelajaran sesuai dengan kebutuhan peserta didiknya. Tentunya disesuaikan dengan tingkat kemampuan dan penguasaan sejauh mana tingkat pemahaman terhadap materi yang diserap. Dalam artikel ini lebih lanjut akan dikembangkan bahan ajar dan instrumen yang diharapkan dapat memfasilitasi kemampuan berpikir kreatif matematis berdasarkan tingkat kemampuan akademiknya (sedang, rendah dan tinggi). Yang mana kemampuan tersebut diperoleh berdasarkan nilai awal atau prestasi akademik mahasiswa.

Sebagai efek dengan adanya kemampuan yang berbeda-beda, tentu hasil jawaban dan kemampuan berpikir kreatif dari masing-masing tingkat/level akan menghasilkan jawaban yang berbeda, oleh karenanya bagaimana jawaban tersebut tentunya akan

dideskripsikan berdasarkan indikator-indikator yang sudah dijabarkan dalam definisi operasional keampunan berpikir kreatif berdasarkan hasil tes tertulis dan wawancara yang akan dipadukan dengan triangulasi guna mendapatkan jawaban atau kesimpulan yang valid.

D. Daftar Pustaka

- Al-Khalili, Amal A. (2005). *Mengembangkan Kreativitas Anak* (Diterjemahkan oleh Ummu Farida). Jakarta Timur: Pustaka Al-Kautsar.
- Arends, R.I., & Kilcher, A. (2010). *Teaching for student learning: becoming an accomplished teacher*. New York: Routledge.
- Depdiknas. (2003). *Undang-Undang RI Nomor 20*, tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional.
- _____. (2005). *Undang-Undang RI Nomor 14*, tahun 2005 tentang Guru dan Dosen.
- _____. (2007). *Peraturan menteri pendidikan nasional republik indonesia nomor 41*, tahun 2007 tentang standar proses untuk satuan Pendidikan Dasar dan Menengah.
- Evans, James R. (1991). *Creative Thinking in the Decision and Management Sciences*. Cincinnati: South-Western Publishing Co.
- Haylock, Derek. (1997). *Recognising Mathematical Creativity in Schoolchildren*. <http://www.fiz.karlsruhe.de/fiz/publications/zdm> ZDM Volum 29 (June 1997) Number 3. Electronic Edition ISSN 1615-679X. Diakses 6 Desember 2016.
- Hurlock, Elizabeth B. (1999). *Perkembangan Anak Jilid 2*. (Alih Bahasa: dr. Med. Meitasari Tjandrasa). Jakarta: Penerbit Erlangga
- Isaksen, Scott G dan Murdock, Mary G. (1988). The Outlook for The Study Creativity: An Emerging Discipline. Paper presented at The American Association of Higher Education Meeting in Washington, D.C. March 9, 1988. www.cpsb.com. Download 22 Desember 2016.
- Johnson, D.W., & Johnson, R.T. (2010). *Colaborative Learning*. Strategi pembelajaran untuk sukses bersama.(Terjemahan Narulita Yusron). Bandung: Nusa Media. (Buku asli diterbitkan tahun 2004).
- Kaufman, Plucker dan Baer. (2008). *Essentials of Creativity Assessment*. John Wiley.
- Krulik, Stephen & Rudnick, Jesse A. (1999). Innovative Tasks To Improve Critical and Creative Thinking Skills. Dalam Stiff, Lee V. Curcio, Frances R. (eds). *Developing Mathematical reasoning in Grades K-12. 1999 Year book*. h.138-145. Reston: The National Council of teachers of Mathematics, Inc.

- Krutetskii, V.A (1976). *The Psikologi of Mathematical Abilities in School Children*. Chicago: University of Chicago Press.
- Lumsdaine, Edward & Lumsdine, Monika.(1995). *Creative Problem Solving. Thinking Skills for a Changing World*. Singapore: McGraw-Hill Book Co.
- Munandar, S.C. Utami. (1999). *Kreativitas & Keberbakatan. Strategi Mewujudkan potensi kreatif & Bakat*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Munandar, U. (2002). *Kreativitas Keberkatan. Strategi Mewujudkan Potensi Kreatif dan Bakat*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Pehkonen, E. (1992). *Using Probel-Field as a Method of Change*. Mathematics Education 3(1), 3-6.
- Pehkonen, Erkki (1997). *The State-of-Art in Mathematical Creativity*. <http://www.fiz.karlsruhe.de/fiz/publications/zdm> ZDM Volum 29 (June 1997) Number 3. Electronic Edition ISSN 1615-679X. Download 6 Agustus 2016
- Ruggiero, Vincent R. (1998). *The Art of Thinking. A Guide to Critical and Creative Thought*. New York: Longman, An Imprint of Addison Wesley Longman, Inc.
- Silver, E.A. (1997). *“Fostering Creativity through Instruction Rich in Mathematical Problem Solving and Problem Posing”*. Tersedia: <http://www.fizkarlsruhe.de/fiz/publications/zdm/2dm97343.pdf> (12 Agustus 2015).
- Siswono, Tatag Y. E. (2007). *Penjenjangan Kemampuan Berpikir Kreatif Dan Identifikasi Tahap Berpikir Kreatif Siswa Dalam Memecahkan Dan Mengajukan Masalah Matematika*. Desertasi Program Pasca Sarjana IKIP Surabaya. Tidak dipublikasikan
- Soemarsono. (2007). *Strategi Belajar Mengajar*. Surakarta: UNS Press
- Solso, Robert L. (1995). *Cognitive Psychology*. Needham Heights, MA: Allyn & Bacon
- Shouksmith, George (1979). *Intelligence, Creativity and Cognitive Style*. New York:Wiley-Interscience, A Division of John Wiley & Sons, Inc.
- Sri Hastuti Nur. (2011). *Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis dan Pembelajaran Matematika Berbasisi Masalah Open Ended*. Jurnal Pendidikan Matematika 5(1), 104-111.
- Utari, Sumarmo. (2010). *Berpikir dan Disposisi Matematik Apa Mengapa dan Bagaimana Dikembangkan pada peserta Didik*. FPMIPA UPI Bandung.
- 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.



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
HIMPUNAN MAHASISWA JURUSAN PENDIDIKAN MATEMATIKA

Alamat : Sekretariat Hima Matematika Gelanggang Ormawa FMIPA UNY, Karangmalang, Yogyakarta 55281

SERTIFIKAT

Nomor : 24.137/LSM/P2/HIMATIKA/II/2017



diberikan kepada
Suripah, M.Pd.

sebagai
Pemakalah

Seminar Nasional Pendidikan Matematika dalam rangkaian acara
Lomba dan Seminar Matematika (LSM) XXV Tingkat Nasional Tahun 2017
dengan tema "*Math for Golden Generation*"
yang diselenggarakan pada tanggal 25 Februari 2017
di FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta

Rektor UNY

Prof. Dr. Rochmat Wahab, M.Pd., MA.
NIP 19570110 198403 1 002

Dekan FMIPA UNY

Dr. Hartono
NIP 19620329 198702 1 002

Yogyakarta, 25 Februari 2017
Ketua HIMATIKA FMIPA UNY

Muhammad Syarifuddin
NIP 19710310 199410 4 042