

# Pembelajaran dengan *Scientific Debate* untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Mahasiswa

YANI RAMDANI

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Unisba, Jl. Jl. Ranggamalela No 1 Bandung  
email: yani\_ramdani@ymail.com

**Abstract.** This article examines the effect of scientific debate instructional on the enhancement of mathematical creative thinking ability of students. This study is quasi-experimental involves 94 students from Department of Mathematics Education. Instruments include student' prior knowledge of mathematics (KAM) and creative thinking ability test. Scores of the enhancement of mathematical creative thinking ability were analyzed with normalized gain test. The Effect of Scientific Debate and conventional instructional was used the Mann-Whitney U and Kruskal Wallis test. The study finds that the enhancement in mathematical creative thinking ability with scientific debate was better than conventional. The enhancement of student' mathematical creative thinking ability with a scientific debate based on the KAM, it is not completely distinctive but on the conventional was considerably different. On the scientific debate, student's educational background differences do not give major effect on the enhancement student' mathematical creative thinking ability but on the conventional provides major effect.

**Keywords:** creative, scientific debate, Mann-Whitney U, and Kruskal-Wallis

**Abstrak.** Tulisan ini mengkaji pengaruh penerapan model pembelajaran *Scientific Debate* terhadap peningkatan kemampuan berpikir kreatif mahasiswa. Jenis penelitian adalah kuasi-eksperimen dengan melibatkan 94 mahasiswa. Instrumen penelitian adalah tes Kemampuan Awal Matematis (KAM) dan tes Kemampuan Berpikir Kreatif (KBK). Skor peningkatan kemampuan berpikir kreatif dianalisis dengan uji gain ternormalisasi. Pengaruh penerapan model pembelajaran *scientific debate* dan konvensional terhadap peningkatan kemampuan berpikir kreatif digunakan uji Mann-Whitney U dan Kruskal Wallis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan kemampuan berpikir kreatif mahasiswa dengan *scientific debate* lebih baik dibandingkan dengan konvensional. Rata-rata peningkatan kemampuan berpikir kreatif mahasiswa dengan *scientific debate* yang didasarkan pada KAM tidak berbeda secara signifikan. Pada kelas konvensional peningkatan kemampuan berpikir kreatif bergantung kepada kemampuan awal yang dimiliki mahasiswa. Pada pembelajaran *scientific debate*, perbedaan latar belakang pendidikan mahasiswa tidak memberikan efek yang signifikan terhadap peningkatan kemampuan berpikir kreatif, sedangkan pada pembelajaran konvensional memberikan efek yang signifikan.

**Kata Kunci:** kreatif, *scientific debate*, Mann-Whitney U dan Kruskal Wallis

## Pendahuluan

Kemampuan berpikir kreatif matematis adalah kemampuan seseorang untuk mampu berpikir logis, kritis, inovatif, dan sistematis, dalam menghadapi berbagai masalah, baik dalam matematika maupun dalam menyelesaikan masalah kehidupannya. Seseorang yang mampu berpikir kreatif dapat memandang suatu masalah sebagai tantangan yang harus dihadapi dan diselesaikan dan mampu berpikir dari berbagai perspektif, sehingga memungkinkannya memperoleh alternatif-alternatif solusi.

Pengembangan kemampuan berpikir

kreatif sangat penting bagi setiap orang karena dalam semua disiplin ilmu dan dalam dunia kerja mensyaratkan seseorang untuk mampu menganalisis dan mensintesis berbagai konsep serta mampu melihat keterkaitan antarkonsep-konsep tersebut untuk dimanfaatkannya dalam upaya menyelesaikan masalah. Al-Quran mengungkapkan bahwa Allah menciptakan alam dengan kreatif, hal ini tampak pada dua ayat berikut:

*Allah Pencipta langit dan bumi, dan bila Dia berkehendak (untuk menciptakan) sesuatu, maka (cukuplah) Dia hanya mengatakan "Jadilah", lalu jadilah dia (Q.S. 2:117). Dia pencipta langit dan bumi. Bagaimana Dia mempunyai anak padahal*

*Dia tidak mempunyai istri. Dia menciptakan segala sesuatu dan Dia mengetahui segala sesuatu (QS. 6: 101).*

Pokok pikiran dari dua ayat di atas terdapat pada term mencipta secara kreatif, *bada'a*. Menurut al-Raghib al-Isfahani, term *bada'a* digunakan Al-Quran dalam arti menciptakan sesuatu tanpa bahan baku dan bersifat kreatif (Thohir, 2004).

Pada dasarnya, setiap orang memiliki potensi kreatif, namun kemampuan berpikir kreatif ini tidak tumbuh di ruang hampa, melainkan memerlukan daya dukung. Kreativitas seseorang akan tumbuh apabila dilatih melakukan eksplorasi, inkuiri, penemuan, dan pemecahan masalah (Ruseffendi, 2006). Menurut Isaksen (Alexander, 2007), daya dukung untuk mengembangkan kemampuan berpikir kreatif dapat berupa konteks, situasi, atau faktor sosial.

Kemampuan berpikir kreatif ini dapat pula dikembangkan melalui pembelajaran matematika. Pembelajaran matematika dapat mengembangkan: pengetahuan, wawasan, kemampuan, sikap dan pola perilaku, mampu berpikir kreatif, kritis, serta analisis (Ramdani, 2006). Pembelajaran matematika tidak hanya dimaksudkan untuk mengembangkan aspek kognitif, melainkan juga aspek afektif dan psikomotor. Salah satunya adalah pengembangan kemampuan berpikir kreatif. Hal ini sesuai dengan tujuan pembelajaran matematika yang dinyatakan oleh Depdiknas (2004), yaitu siswa diharapkan memiliki kemampuan berpikir logis, analitis, sistematis, kritis, dan kreatif, serta mempunyai kemampuan bekerjasama.

Walaupun pengembangan kemampuan berpikir kreatif ada dalam tujuan pembelajaran matematika, namun belum mendapatkan perhatian yang serius, baik di Indonesia maupun negara lain. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian McGregor (2007) bahwa sekitar dua pertiga orang di Amerika yang berusia 16 sampai 25 tahun menyatakan institusi pendidikan tidak membekali mereka kemampuan berpikir kreatif dan kemampuan pemecahan masalah yang diperlukan untuk menghadapi tantangan kehidupan.

Di Indonesia pun kondisinya hampir serupa, hal ini ditunjukkan oleh evaluasi pembelajaran yang masih menekankan pada aspek kognitif dari pada aspek afektif dan psikomotorik. Untuk mengatasi persoalan di atas, diperlukan suatu inovasi dalam pembelajaran matematika. Salah satunya melalui penerapan model pembelajaran yang dapat mengaktifkan siswa, sehingga dapat mengasah kemampuan berpikir kreatifnya.

Salah satu model pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif adalah model pembelajaran *scientific debate*. Model pembelajaran *scientific debate* mampu menciptakan nuansa interaktivitas yang diharapkan dapat memunculkan *collaborative learning*, Pembelajaran

*scientific debate* adalah pembelajaran yang dapat mengaktifkan mahasiswa. Setiap mahasiswa diberi kesempatan untuk mengemukakan pendapat, bertanya, mengomentari dosen dan atau teman-temannya, berdebat, berdiskusi, mempelajari sendiri, dan lain-lain. Mahasiswa dapat belajar dengan aktif, sehingga kreativitas mahasiswa pun dapat berkembang secara optimal. Berdasarkan kondisi tersebut di atas, maka rumusan masalah penelitian adalah: (1) Apakah pembelajaran matematika dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif mahasiswa? (2) Apakah terdapat perbedaan peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematis antara mahasiswa yang pembelajaran matematikanya dengan *scientific debate* dibandingkan dengan konvensional? (3) Apakah terdapat perbedaan peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematis menurut interaksi antara mahasiswa yang pembelajaran matematikanya dengan *scientific debate* dan konvensional ditinjau dari kemampuan awal matematis dan latar belakang pendidikan mahasiswa. Tujuan tulisan ini adalah (1) Mengkaji secara teoretis bahwa pembelajaran matematika dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif mahasiswa; (2) Menganalisis secara komprehensif perbedaan peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematis antara mahasiswa yang pembelajaran matematikanya dengan *scientific debated* dibandingkan dengan konvensional; dan (3) Menganalisis perbedaan peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematis menurut interaksi antara mahasiswa yang pembelajaran matematikanya dengan *scientific debate* dan konvensional ditinjau dari kemampuan awal matematis dan latar belakang pendidikan mahasiswa.

Berdasarkan rumusan masalah dan tujuan penelitian di atas, maka hasil penelitian ini memiliki manfaat yang sangat penting karena hasilnya dapat memberikan sumbangan pemikiran khususnya dalam upaya meningkatkan kemampuan berpikir kreatif matematis mahasiswa. Dalam konteks pendidikan, penelitian ini memberikan sumbangan konseptual-ilmiah terutama berkaitan dengan apa yang disebut oleh Coie, *et. al.* (1993) sebagai "Science of Prevention". Bagi peneliti, dari hasil analisis terhadap penerapan pembelajaran *Scientif Debate* diharapkan dapat mengembangkan model pembelajaran tersebut untuk memacu mengembangkan kemampuan berpikir kreatif mahasiswa secara optimal, sehingga dapat menyusun dan mengembangkan bahan ajar serta buku ajar yang dapat digunakan sebagai acuan bagi para pengajar.

## **Matematika dan Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif**

Shapiro (Nakin, 2003) menjelaskan, kreativitas adalah proses mensintesis berbagai

konsep yang digunakan untuk menyelesaikan masalah. Dunbar dan Weisberg (Matlin, 2003) menyatakan bahwa kreativitas merujuk pada penggunaan kemampuan berpikir dalam memecahkan masalah sehari-hari yang dapat dilakukan oleh individu berkemampuan biasa. Treffinger (Alexander, 2007) mengemukakan bahwa setiap individu pada dasarnya mempunyai potensi kreatif.

Proses berpikir terletak di pikiran, tidak tampak, sehingga kemampuan berpikir kreatif tidak dapat diukur secara langsung. Menurut Worthington (2006), kita mengukur kemampuan berpikir kreatif siswa dengan cara mengeksplorasi hasil kerja siswa yang merepresentasikan proses berpikir kreatifnya. McGregor (2007), kita dapat mengukur kemampuan berpikir kreatif matematis siswa dengan mendasarkan pada apa yang dikomunikasikan siswa secara verbal maupun tertulis yang dapat berupa hasil kerja siswa terkait tugas, penyelesaian masalah, atau jawaban lisan siswa terhadap pertanyaan guru.

Beberapa ahli telah mengembangkan instrumen untuk mengukur kemampuan berpikir kreatif matematis, seperti Balka dan Torrance (Silver, 1997). Balka mengembangkan instrumen *Creative Ability Mathematical Test* (CAMT) dan Torrance mengembangkan instrumen *Torrance Tests of Creative Thinking* (TTCT). Kedua instrumen ini berupa tugas membuat soal matematika berdasarkan informasi yang terdapat pada soal terkait situasi sehari-hari yang diberikan. Jensen (Park, 2004) mengukur kemampuan berpikir kreatif matematis dengan memberikan tugas membuat sejumlah pertanyaan atau pernyataan berdasarkan informasi pada soal-soal yang diberikan. Soal-soal yang diberikan tersebut disajikan dalam bentuk narasi, grafik, atau diagram.

Metode pengukuran kemampuan berpikir kreatif matematis yang digunakan Balka, Torrance, dan Jensen di atas sering disebut tugas *problem posing* atau *problem finding* atau *production divergen*. Tes ini mengukur tiga aspek kemampuan berpikir kreatif matematis, yaitu kelancaran, keluwesan, dan kebaruan. Aspek kelancaran berkaitan dengan banyaknya pertanyaan relevan yang disusun. Aspek keluwesan berkaitan dengan banyaknya ragam atau jenis pertanyaan yang disusun. Sedangkan aspek kebaruan berkaitan dengan keunikan atau seberapa jarang suatu jenis pertanyaan yang disusun.

Getzles dan Jackson (Silver, 1997) mengemukakan cara lain untuk mengukur kemampuan berpikir kreatif matematis, yakni dengan soal terbuka (*open-ended problem*). Menurut Becker dan Shimada (Livne, 2008), soal terbuka (*open-ended problem*) adalah soal yang mempunyai beragam jawab. Dalam hal ini, aspek-aspek yang diukur adalah kelancaran, keluwesan,

dan kebaruan, serta keterincian. Kelancaran berkaitan dengan banyaknya solusi. Keluwesan berkaitan dengan ragam ide. Kebaruan berkaitan dengan keunikan jawaban siswa. Sedangkan aspek keterincian berkaitan keterincian dan keruntutan jawaban.

Berdasarkan pengertian kreatif dan cara untuk mengukur kreatif di atas, maka aspek-aspek kemampuan berpikir kreatif matematis yang dapat diukur adalah kelancaran, keluwesan, kebaruan, dan keterincian. Aspek kelancaran meliputi kemampuan menyelesaikan masalah dan memberikan banyak jawaban terhadap masalah tersebut dan memberikan banyak contoh atau pernyataan terkait konsep atau situasi matematis tertentu. Aspek keluwesan meliputi kemampuan menggunakan beragam strategi penyelesaian masalah dan memberikan beragam contoh atau pernyataan terkait konsep atau situasi matematis tertentu. Aspek kebaruan meliputi kemampuan menggunakan strategi yang bersifat baru, unik, atau tidak biasa untuk menyelesaikan masalah dan memberikan contoh atau pernyataan yang bersifat baru, unik, atau tidak biasa. Aspek keterincian meliputi kemampuan menjelaskan secara terperinci, runtut, dan koheren terhadap prosedur matematis, jawaban, atau situasi matematis tertentu. Penjelasan ini menggunakan konsep, representasi, istilah, atau notasi matematis yang sesuai.

Kemampuan bermatematika diduga sebagai salah satu penentu tentang kecerdasan seseorang. Sementara kecerdasan merupakan prasyarat bagi kreativitas. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Mann (2005) yang menunjukkan bahwa prestasi belajar matematika, yang mencerminkan kecerdasan, merupakan salah satu penduga yang signifikan bagi kreativitas. Thurstone (Ruseffendi, 2006) menyatakan bahwa kecerdasan seseorang itu tersusun dari 7 kemampuan mental yang pokok, yaitu: kecepatan mengamati (*perceptual speed*), fasih dalam kata-kata (*word fluency*), penalaran (*reasoning*), ingatan (*memory*), kemampuan tilikan ruang (*spatial ability*), kemampuan verbal (*verbal ability*), dan kemampuan mengenai bilangan (*numerical ability*). Dari ketujuh kemampuan mental tersebut, empat di antaranya berkaitan dengan kemampuan bermatematika, yaitu fasih dalam kata-kata (*word fluency*), penalaran (*reasoning*), kemampuan tilikan ruang (*spatial ability*), dan kemampuan mengenai bilangan (*numerical ability*).

Seseorang dengan kemampuan bermatematika akan mampu menganalisis dan mensintesis berbagai konsep, dan mampu melihat keterkaitan antarkonsep-konsep tersebut untuk dimanfaatkannya dalam upaya menyelesaikan masalah. Kemampuan berpikir seperti ini erat kaitannya dengan kemampuan berpikir kreatif. Hal ini sesuai dengan pernyataan Shapiro (Nakin, 2003), kreativitas adalah proses mensintesis berbagai konsep

yang digunakan untuk menyelesaikan masalah. Pengembangan kemampuan berpikir kreatif dapat dilakukan dengan cara mengembangkan kebiasaan berpikir matematis sejalan dengan pendapat Sternberg (2006) yang memandang kreativitas sebagai kebiasaan. Millman dan Jacobbe (2008) menyatakan bahwa untuk mengembangkan strategi Mathematical Habits of Mind (MHM) yang dapat digunakan untuk mengembangkan kemampuan berpikir kreatif dan kemampuan pemecahan masalah matematis harus dilakukan melalui pembiasaan atau pembudayaan berpikir matematis. Adapun strategi MHM terdiri atas 6 kegiatan, yaitu (1) mengeksplorasi ide-ide matematis; (2) merefleksikan kebenaran atau kesesuaian jawaban; (3) mengidentifikasi strategi yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah yang lebih luas; (4) bertanya pada diri sendiri apakah terdapat "sesuatu yang lebih" dari aktivitas matematika yang dilakukan (generalisasi); (5) memformulasi pertanyaan; dan (6) mengkonstruksi contoh. Kegiatan-kegiatan ini

dapat dipandang sebagai kebiasaan-kebiasaan berpikir matematis yang apabila dilakukan secara konsisten berpotensi dapat membentuk kemampuan berpikir kreatif dan kemampuan pemecahan masalah matematis. Berdasarkan uraian di atas, kemampuan berpikir matematis dapat mengantarkan seseorang untuk mampu berpikir logis, kritis, dan kreatif.

### Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif berdasarkan Model Pembelajaran

Subjek penelitian adalah 94 mahasiswa yang terdiri dari 60 mahasiswa berlatar belakang Sekolah Menengah Umum dan 34 mahasiswa berlatar belakang Madrasah Aliyah. Banyaknya mahasiswa dikelompokkan berdasarkan kemampuan awal matematika (KAM) yaitu kelompok tinggi, sedang, dan rendah, dan latar pendidikan mahasiswa yaitu Sekolah Menengah Umum (SMU) dan Madrasah Aliyah (MA). Secara lengkap disajikan pada Tabel 1.

**Tabel 1**  
**Kelompok Mahasiswa Berdasarkan PAM dan Asal Sekolah**

Kelompok Mahasiswa	Kategori Sekolah	Kelas Eksperimen ( <i>scientific debate</i> )		Kelas Kontrol (Konvensional)		Total
		SMU	MA	SMU	MA	
Tinggi		9	3	4	2	18
Sedang		23	6	19	14	62
Rendah		2	5	3	4	14
Total		34	14	26	20	94

Skor peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematis untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol diuji dengan Uji Mann-Whiney (U) dengan hipotesis penelitian adalah peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematis mahasiswa yang menggunakan pembelajaran *scientific debate* lebih baik dibandingkan dengan mahasiswa yang menggunakan pembelajaran konvensional. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa hipotesis nol ditolak, dengan nilai Asymp. Sig. (2-tailed) = 0,009 pada taraf signifikansi  $\alpha = 0,05$ .

Untuk mengetahui sejauhmana peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematis mahasiswa dengan model pembelajaran *scientific debate* dan pembelajaran konvensional, digunakan uji gain ternormalisasi dengan rumus:  $g = \frac{X_{postes} - X_{pretes}}{100 - X_{pretes}}$  di mana  $X_{postes}$  adalah skor rata-rata hasil postes dan  $X_{pretes}$  adalah skor rata-rata hasil pretes. Kategori gain ternormalisasi ( $g$ ) adalah:  $g < 0,3$  adalah rendah;  $0,3 \leq g < 0,7$  adalah sedang; dan  $0,7 \leq g$  adalah tinggi. Secara rinci peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematis untuk kelas eksperimen

dan kontrol tersaji dalam Tabel 2.

Dari hasil perhitungan secara kuantitatif di atas, tampak jelas bahwa mahasiswa dengan model pembelajaran *scientific debate* memiliki peningkatan kemampuan berpikir kreatif yang lebih baik dibandingkan dengan pembelajaran konvensional. Hal ini sangatlah logis karena model pembelajaran *scientific debate* didasarkan pada hipotesis kognitif dan hipotesis didaktik sebagai berikut: (1) *Constructivism*: teori yang menyatakan bahwa pengetahuan diperoleh mahasiswa secara jelas dengan mengkonstruksi pengetahuan sendiri melalui interaksi, konflik, dan *re-equilibration* yang melibatkan pengetahuan matematika, mahasiswa lain, dan berbagai persoalan. Interaksi diatur oleh dosen untuk mengambil pilihan-pilihan persoalan yang mendasar; (2) Pengetahuan dikuatkan ketika pengetahuan itu telah dibentuk dan diaplikasikan dalam sebuah tatanan konsep yang tepat; (3) Pengaturan kontradiksi: bagaimana bukti dapat dibuat penajaman dan lebih eksplisit dan bagaimana pembuktian itu dapat diselesaikan; (4) Pentingnya pengaturan pengelompokan mahasiswa dalam

**Tabel 2**  
**Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Mahasiswa**

Kelas	Tingkat Kemampuan	Rata-rata Postes	Rata-rata Pretes	Gain Ternormalisasi	Kriteria
Eksperimen	Tinggi	80,481	25.385	0.738	Tinggi
	Sedang	66,595	34.483	0.490	Sedang
	Rendah	59,792	8,333	0,561	Sedang
Kontrol	Tinggi	75,000	11,458	0,718	Tinggi
	Sedang	59.859	42.078	0.299	Rendah
	Rendah	32,969	4.375	0,299	Rendah

mengkonstruksi pemahaman secara individual (Bishop, 1985; Balacheff & Laborde, 1985); (5) Pengaruh faktor-faktor meta-matematika seperti sistem representasi dan bagaimana pemecahan masalah dan pembuktian dapat dikerjakan secara eksplisit dalam tingkat untuk menekankan tujuan pengajaran; dan (6) Pengonstruksian tentang epistemologi mahasiswa yang melibatkan masalah-masalah, situasi, dan sebagainya, di mana pemikiran mahasiswa memberikan pemahaman pada konsep melalui asosiasi dengan penggunaan dan kemajuan pembentukan konsep.

Pembelajaran matematika dengan *scientific debate* dibangun berdasarkan proses tersebut di atas dengan beberapa kebiasaan yang dapat diciptakan oleh dosen. Seperti menciptakan ketidakpastian penyelesaian dalam pembelajaran matematika adalah penting dan ruang belajar dapat dikondisikan untuk itu. Dalam pengetahuan matematika, ketidakpastian ini dinyatakan dalam pengertian konjektur, dan dalam penelitian ini validasi, dan hasil yang sama dikembangkan pada mahasiswa. Mereka diharuskan untuk menghasilkan dan memvalidasi konjektur yang relevan pada matematika mereka. Pendukung kebiasaan ini adalah prinsip yang fundamental untuk menyelesaikan masalah dan membuktikan matematika yang hanya dapat muncul di mana mahasiswa menemukan ketidakpastian dari proposisi matematika.

Kondisi ketidakpastian ini diciptakan oleh dosen, dengan tahapan sebagai berikut: (1) Dosen memulai dan mengorganisir hasil-hasil pernyataan siswa. Hasil-hasil ini ditulis pada papan tulis tanpa mengevaluasi kebenaran pernyataan tersebut; (2) Pernyataan diberikan kembali pada mahasiswa untuk dipertimbangkan dan didiskusikan. Kemudian mahasiswa memberikan kembali kepada dosen setelah mereka mendiskusikannya, di mana setiap persoalan telah didukung oleh beberapa cara, diberikan argumentasinya, dibuktikan, pembuktian bahwa sesuatu tidak benar, dengan *counter-examples*, dan lain-lain; (3) Pernyataan dibenarkan dengan menunjukkan teorema-teorema atau aturan yang berlaku, sedangkan beberapa yang dibangun sebagai pernyataan yang tidak benar disajikan

sebagai "pernyataan yang salah", dengan sebuah yang berhubungan dengan *counter-examples*; (4) Mahasiswa mendemonstrasikan pemecahan masalah dan pembuktian matematika yang dihasilkan melalui interaksi di antara mahasiswa serta di antara mahasiswa dan dosen jika diperlukan; dan (5) Mahasiswa mendiskusikan persoalan-persoalan matematikanya melalui debat, argumen-argumen dibentuk oleh mahasiswa dan tidak hanya ditujukan pada dosen, tetapi lebih kepada mahasiswa yang lainnya. Ini adalah situasi di mana mahasiswa berusaha dan mencoba untuk meyakinkan dirinya sendiri dan yang lain pada saat yang sama, dari kebenaran konjektur yang diformulasikan dalam jawaban masalah di mana semua kelompok mencoba untuk menyelesaikannya. Seluruh mahasiswa sadar bahwa konjektur bukan kebenaran dan dalam kondisi khusus bahwa hal itu merupakan bagian yang perlu dibangun dari suatu pengetahuan.

Kondisi yang diciptakan dalam pembelajaran *scientific debate* ini akan memacu mengembangkan kemampuan berpikir kreatif mahasiswa, karena mahasiswa ditantang untuk menyelesaikan masalah matematika; mengemukakan jawabannya kepada mahasiswa lain melalui debat; mencermati, mengevaluasi, membandingkan jawabannya dengan jawaban mahasiswa lain, membangun kembali jawaban apabila berbeda, dan bersama-sama mahasiswa lain dan dosen mengonstruksi jawaban yang benar. Perciptaan situasi pembelajaran seperti ini sesuai dengan pernyataan Piaget, "*Knowledge is actively constructed by the learner, not passively received from the environment*". Pernyataan Piaget mengandung arti bahwa setiap mahasiswa tidak pasif menerima pengetahuan dari lingkungannya, tetapi harus aktif untuk menemukan pengetahuan kembali secara mandiri. Sedangkan peranan dosen hanya mengantarkan mahasiswa untuk mencari dan memahami pengetahuan secara bermakna agar memiliki manfaat bagi kehidupannya. Geoghegan (2005) menyatakan bahwa belajar dan mengajar menjadi fenomena yang reflektif berdasarkan interkoneksi antara dosen dan mahasiswa yang saling menjadi ko-instruktur dalam mencari dan memahami makna. Salamon dan Perkins

(Dewanto, 2007) menyarankan bahwa 'perolehan' dan 'partisipasi' dalam pembelajaran saling berelasi dan berinteraksi dalam cara yang sinergik. Ada tiga jenis relasi yang dapat diidentifikasi, yaitu: (1) Pembelajaran individual bisa lebih baik atau kurang baik dari pada pembelajaran yang dimediasi secara sosial; (2) Individu dapat berpartisipasi dalam pembelajaran kolektif, kadang-kadang dengan apa yang dipelajari terdistribusi melalui kolektif, lebih daripada dalam pikiran setiap individu; dan (3) Aspek individual dan sosial dari pembelajaran dapat berinteraksi dengan saling memperkuat dalam suatu 'hubungan spiral resiprokal'.

Dalam implementasi model pembelajaran *scientific debate*, mahasiswa ditantang untuk mengungkapkan dan merefleksikan pikiran-pikirannya berkaitan dengan materi yang sedang dipelajari. Mahasiswa harus juga bisa menanyakan hal-hal yang tidak diketahui atau masih ragu-ragu, baik kepada mahasiswa lain maupun kepada dosen. Huggins (1999) menyatakan bahwa salah satu bentuk komunikasi matematis adalah berbicara (*speaking*), hal ini identik dengan berdebat atau diskusi (*discussing*). Baroody (1993) menguraikan beberapa kelebihan dari diskusi, antara lain: (1) dapat mempercepat pemahaman materi pembelajaran dan kemahiran menggunakan strategi; (2) membantu mahasiswa mengonstruksi pemahaman matematis; (3) menginformasikan bahwa para ahli matematika biasanya tidak memecahkan masalah sendiri-sendiri tetapi membangun ide bersama pakar lainnya dalam satu tim; dan (4) membantu siswa menganalisis dan memecahkan masalah secara bijaksana.

Akibatnya, pelaksanaan pembelajaran dalam *scientific debate*, mahasiswa terlibat secara aktif dalam proses menemukan kembali pengetahuan. Mereka terlihat berpikir, berdiskusi, berdebat mempertahankan pendapat yang dimiliki serta menjelaskan baik terhadap mahasiswa lain maupun terhadap dosen. Model pembelajaran *scientific debate* memberi peluang pada mahasiswa untuk lebih banyak diskusi dan berdebat sehingga kemampuan untuk berpikir kreatif matematis dapat terasah dengan baik. Kondisi seperti ini dapat memberikan hasil belajar dalam aspek kognitif terutama pada kemampuan berpikir matematika tingkat tinggi, aspek afektif, dan aspek psikomotorik yang lebih baik dibandingkan dengan hasil pembelajaran konvensional.

### **Kemampuan Berpikir Kreatif Berdasarkan KAM dan Latar Belakang Pendidikan Mahasiswa**

Untuk melihat interaksi antara model pembelajaran dengan KAM digunakan Uji Kruskal-Wallis. KAM digunakan untuk melihat kesiapan mahasiswa dalam menerima materi baru dan untuk melihat peningkatan kemampuan berpikir

kreatif setelah model pembelajaran diterapkan. Keberhasilan mahasiswa dalam menerima pelajaran sangat bergantung pada kesiapan mahasiswa. Kesiapan ini terbagi dua, yaitu kesiapan secara mental atau perkembangan mental dan kesiapan pengetahuan prasyarat yang sudah dimiliki. Sebagai contoh, mahasiswa disuruh untuk menentukan jumlah Riemann dari fungsi  $f(x) = x^2$  dengan  $n$  partisi. Mahasiswa yang belum memiliki pengetahuan tentang limit, tentu saja tidak akan dapat menyelesaikan soal tersebut. Pengetahuan prasyaratnya belum dimiliki tentu saja ia tidak akan mengerti. KAM dikelompokkan dalam tiga kelompok, yaitu tinggi, sedang, dan rendah. Hipotesis yang diuji adalah, tidak terdapat perbedaan peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematis antara model pembelajaran (*scientific debate* dan konvensional) dengan KAM. Secara lengkap hasil pengolahan data disajikan dalam Tabel 3.

**Tabel 3**  
**Uji Kruskal-Wallis Skor Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis berdasarkan KAM**

Kelas Eksperimen		Kelas Kontrol	
Chi-square	3.260	Chi-square	15.664
Df	2	Df	2
Asymp. Sig.	.196	Asymp. Sig.	.000

Dari Tabel 3, tampak bahwa pada kelompok mahasiswa dengan model pembelajaran *scientific debate*, perbedaan KAM tidak memberikan efek yang signifikan terhadap peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematis. Hal ini menunjukkan bahwa mahasiswa memiliki peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematis secara merata. Pada kelompok mahasiswa dengan pembelajaran konvensional, KAM memberikan efek yang signifikan terhadap peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematis. Hal ini berarti, peningkatan kemampuan berpikir kreatif mahasiswa sangat tergantung pada KAM yang dimiliki mahasiswa.

**Tabel 4**  
**Uji Mann-Whitney U Skor Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis berdasarkan Latar Belakang Pendidikan Mahasiswa**

Uji Statistik	Ekaperimen	Kontrol
Mann-Whitney U	234.000	103.500
Wilcoxon W	354.000	274.500
Z	-.302	-3.348
Asymp. Sig. (2-tailed)	.763	.001

Latar belakang pendidikan mahasiswa juga penting untuk dianalisis, karena ini juga merupakan salah satu kesiapan pengetahuan prasyarat. Hasil uji Mann-Whitney U dengan hipotesis yang diuji

adalah, latar belakang pendidikan mahasiswa tidak memberikan efek yang signifikan terhadap peningkatan kemampuan berpikir kreatif disajikan dalam Tabel 4.

Dari Tabel 4, tampak untuk mahasiswa dengan pembelajaran *scientific debate* diperoleh nilai *Asymp. Sig (2-tailed)* = 0,763 lebih besar dari  $\alpha = 0,05$ . Ini berarti  $H_0$  diterima pada taraf signifikansi  $\alpha = 0,05$ . Artinya, pada mahasiswa dengan pembelajaran *scientific debate*, perbedaan latar belakang pendidikan tidak memiliki pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematis. Pada mahasiswa dengan pembelajaran konvensional diperoleh nilai *Asymp. Sig (2-tailed)* = 0,001 lebih kecil dari  $\alpha = 0,05$ . Ini berarti  $H_0$  ditolak pada taraf signifikansi  $\alpha = 0,05$ . Artinya, pada mahasiswa dengan pembelajaran konvensional, perbedaan latar belakang pendidikan memiliki pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematis.

Pada kelompok pembelajaran *scientific debate*, kemampuan awal matematika tidak memiliki pengaruh yang kuat terhadap peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematis. Kondisi ini terjadi karena setiap mahasiswa ditantang untuk mengemukakan ide-ide dan gagasannya serta mempertanggungjawabkan jawabannya dalam debat, sehingga dapat memacu meningkatkan pemahaman dan berpikir kreatif matematis mahasiswa secara merata. Seperti yang dikemukakan oleh Huggins (1999), untuk meningkatkan pemahaman konseptual matematis, siswa bisa melakukannya dengan mengemukakan ide-ide matematisnya kepada orang lain. Brenner (1998) dan Kadir (2008), melalui aktivitas diskusi dengan guru dan pasangannya, siswa diharapkan dapat memperoleh pemahaman yang lebih baik terhadap konsep dasar matematika dan menjadi pemecah masalah yang lebih baik. Meningkatnya pemahaman mahasiswa terhadap konseptual matematis ini pada akhirnya akan bermuara pada meningkatnya kemampuan berpikir kreatif matematis. Sejalan dengan pendapat Goldberg dan Larson (2006) bahwa diskusi dapat meningkatkan keterampilan-keterampilan bernalar (*reasoning skills*), keterampilan berhubungan antarmanusia (*human relations skills*), dan keterampilan berkomunikasi (*communication skills*).

Pada kelompok mahasiswa dengan pembelajaran konvensional yang didasarkan pada KAM, berbeda secara signifikan. Artinya, pada mahasiswa dengan pembelajaran konvensional, tingkat kemampuan awal matematika memiliki pengaruh yang kuat terhadap peningkatan kemampuan berpikir kreatif mahasiswa. Hal ini memungkinkan, karena dalam kelompok pembelajaran konvensional, mahasiswa lebih bersifat pasif menerima materi sehingga peningkatan pengetahuannya akan bergantung pada pengetahuan awal yang dimilikinya. Selain itu, mahasiswa akan

bergantung pada buku teks untuk meningkatkan pengetahuannya secara lebih mendalam. Padahal, menurut Baroody (1993), guru dan buku teks memunculkan kata-kata dan lambang yang seringkali hanya mempunyai sedikit arti bagi anak-anak. Selanjutnya, Baroody menyatakan bahwa para siswa jarang diminta untuk menjelaskan gagasan mereka dalam bentuk apapun. Kondisi seperti ini tentu saja kurang mengembangkan kemampuan berpikir kreatif matematis secara optimal, karena mahasiswa kurang tertantang untuk menemukan dan mengonstruksi pengetahuan secara mandiri.

Latar belakang pendidikan mahasiswa penting dikaji mengingat perbedaan kurikulum yang digunakan pada masing-masing sekolah. Madrasah Aliyah memiliki jumlah mata pelajaran yang lebih banyak dibandingkan dengan SMU. Perbedaan kurikulum ini menimbulkan perbedaan beban yang harus ditanggung siswa. Akibatnya, siswa-siswa dari MA memiliki kemampuan yang lebih rendah dibandingkan siswa-siswa dari SMU. Hal ini ditunjukkan dengan masih rendahnya alumni MA yang mampu masuk ke perguruan tinggi negeri. Kondisi tersebut di atas menimbulkan dugaan bahwa mahasiswa yang berlatar belakang pendidikan MA memiliki kemampuan lebih rendah dibandingkan dengan mahasiswa yang berlatar belakang SMU. Selain itu, dugaan didasarkan juga pada keberadaan MA yang memiliki *passing grade* terendah, yaitu klaster ke-4 dalam penerimaan siswa baru pada tingkat SMU dan sederajat di kota Bandung.

Tidak adanya pengaruh faktor latar belakang pendidikan mahasiswa terhadap peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematis untuk mahasiswa dengan model pembelajaran *scientific debate* adalah kemampuan adaptasi yang besar dari setiap mahasiswa. Kemampuan adaptasi mahasiswa ini dipengaruhi oleh penerapan model pembelajaran *scientific debate*, di mana dalam proses pembelajaran mahasiswa dihadapkan pada masalah yang bersifat aplikasi. Masalah yang bersifat aplikasi ini merupakan fokus dan stimulus bagi proses belajar mahasiswa dan sebagai sarana (*vehicle*) bagi pengembangan keterampilan pemecahan masalah, sehingga pembelajaran berpusat pada mahasiswa (*student-centered*), dosen berperan sebagai fasilitator atau pembimbing, serta informasi atau konsep baru diperoleh melalui aktivitas belajar mandiri (*self-directed learning*). Pentingnya mahasiswa dihadapkan pada soal yang bersifat aplikasi ini sesuai dengan pendapat Walsh (2008), yakni dapat membentuk sikap positif, membentuk kreativitas, meningkatkan pemahaman yang mendalam, dan mengembangkan keterampilan pemecahan masalah atau keterampilan investigasi yang dapat diterapkan dalam berbagai bidang kehidupan.

Pembelajaran seperti ini lebih menekankan pada aktivitas belajar mahasiswa. Mahasiswa bekerja

secara kolaboratif untuk mengidentifikasi apa yang mereka perlukan untuk mengembangkan solusi dan menemukan sumber-sumber yang relevan, berbagi dan mensintesis temuan, dan mengajukan pertanyaan-pertanyaan yang mengarahkan pada proses belajar lebih lanjut. Dalam hal ini, dosen berperan sebagai pembimbing yang memfasilitasi proses belajar mahasiswa. Sebagai fasilitator, dosen dapat mengajukan pertanyaan-pertanyaan kepada mahasiswa untuk mempertajam atau memperdalam pemahaman mahasiswa mengenai keterkaitan antarkonsep yang mereka bangun. Dosen berupaya menyeimbangkan antara aktivitas memberikan bimbingan secara langsung (*direct guidance*) dan mendorong mahasiswa belajar mandiri (*self-directed learning*). Kondisi ini akan memicu peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematis mahasiswa secara merata, karena dalam penerapan model pembelajaran *scientific debate* mahasiswa ditantang untuk memiliki kemampuan beradaptasi yang lebih besar.

Pada pembelajaran konvensional, latar belakang pendidikan mahasiswa memiliki pengaruh yang kuat terhadap peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematis. Hal ini menjadi logis karena pada penerapan pembelajaran konvensional, dosen secara aktif menjelaskan materi pelajaran, memberikan contoh dan latihan, sedangkan mahasiswa bertindak seperti mesin, mahasiswa mendengar, mencatat, dan mengerjakan latihan yang diberikan dosen. Dalam kondisi seperti ini, mahasiswa tidak diberikan banyak waktu untuk menemukan pengetahuan sendiri karena pembelajaran lebih didominasi dosen. Diskusi kelas atau kelompok sering tidak dilaksanakan sehingga interaksi dan komunikasi antara mahasiswa dengan mahasiswa lain dan mahasiswa dengan dosen tidak muncul. Hal ini mengakibatkan kemampuan berpikir kreatif matematis mahasiswa kurang berkembang secara optimal. Mahasiswa kurang merasakan aplikasi matematika dalam kehidupan bermasyarakat; padahal, melek matematika merupakan hal yang sangat penting pada era informasi saat ini. Hal ini mengakibatkan pada penerapan pembelajaran konvensional, latar belakang pendidikan mahasiswa tidak dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif matematis secara merata karena mahasiswa akan belajar dan menerima materi pelajaran sesuai dengan kemampuannya.

Berdasarkan hasil di atas, maka dapat ditarik beberapa karakteristik untuk pembelajaran *scientific debate*, seperti: (1) Bahan ajar dikemas dalam bentuk sajian konsep, contoh aplikasi, dan sajian masalah, sehingga pemahaman terhadap konsep, prinsip, dan prosedur dalam menyelesaikan masalah dapat dipelajari secara mandiri melalui bahan ajar. Pemahaman konsep secara benar dan mendalam dilakukan melalui pemecahan masalah yang dilakukan dalam debat. Kegiatan ini dapat

mengakomodasi kesempatan mahasiswa untuk mengonstruksi dan menemukan pengetahuan secara mandiri; (2) Kegiatan matematika merupakan ragam berpikir, dengan demikian kegiatan belajar harus menekankan pada terjadinya proses pengabstraksian dari pengalaman nyata dalam kehidupan sehari-hari ke dalam dunia matematika atau sebaliknya dengan kata lain, ada keterkaitan antara matematika dengan bidang ilmu lain. Maka untuk merangsang terjadinya debat di antara mahasiswa dengan mahasiswa atau antara mahasiswa dengan dosen pembelajaran dimulai dengan sajian masalah yang bersifat aplikasi; (3) Dosen berfungsi sebagai fasilitator. Agar terjadi debat, dosen memulai dan mengorganisasi hasil-hasil jawaban mahasiswa. Hasil-hasil ini ditulis pada papan tulis tanpa mengevaluasi kebenaran pernyataan tersebut. Pernyataan diberikan kembali pada mahasiswa untuk dipertimbangkan dan mereka harus menyatakan kembali pernyataan tersebut dan telah didukung oleh beberapa cara, diberikan argumentasinya, dibuktikan, pembuktian bahwa sesuatu tidak benar, dengan *counter-examples*, dan lain-lain. Pernyataan dibenarkan dengan menunjukkan teorema-teorema atau aturan yang berlaku, sedangkan beberapa yang dibangun sebagai pernyataan yang tidak benar disajikan sebagai "pernyataan yang salah", dengan sebuah yang berhubungan dengan *counter-examples*; dan (4) Model interaksi pembelajaran yang dikembangkan lebih bersifat multiarah. Karakteristik dari model pembelajaran seperti ini akan memacu mengembangkan kemampuan berpikir kreatif matematis mahasiswa.

Dari karakteristik tersebut, maka penerapan model pembelajaran *scientific debate* dapat memunculkan kebiasaan-kebiasaan matematis, seperti: (1) memformulasikan masalah ke dalam model matematika; (2) mengidentifikasi strategi pemecahan masalah yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah dalam skala yang lebih luas; (4) mengaitkan berbagai konsep untuk menyelesaikan masalah baik dalam bidang matematika maupun dalam bidang lain; (5) mencoba strategi lain; (6) mencoba melakukan generalisasi; (7) mengomunikasikan matematika secara lisan dan tulisan; (8) mengeksplorasi ide-ide matematis; (9) merefleksikan kebenaran atau kesesuaian jawaban; dan (10) mengonstruksi pengetahuan secara mandiri. Sedangkan dosen dapat berperan untuk kegiatan penemuan terbimbing yang dapat dilakukan melalui diskusi dan debat. Kebiasaan-kebiasaan di atas, dapat meningkatkan pemahaman mahasiswa terhadap konsep secara lebih mendalam, meningkatkan retensi mahasiswa terhadap pengetahuan, dan mahasiswa akan mampu mengaplikasikan konsep tersebut dalam menyelesaikan soal maupun dalam bidang ilmu lain.

Adapun kekuatan-kekuatan yang dimiliki model pembelajaran *scientific debate* adalah:

(1) Model pembelajaran *scientific debate* yang implementasinya menerapkan soal-soal yang bersifat aplikasi dapat membawa mahasiswa kepada keterkaitan antara matematika dengan kehidupan nyata dan kegunaan matematika pada bidang ilmu lain sehingga pemahaman mahasiswa terhadap suatu konsep matematika menjadi jelas dan operasional; (2) Model pembelajaran *scientific debate* bersifat konstruktif, di mana mahasiswa diharapkan dapat mengonstruksi sendiri proses penyelesaian soal atau masalah matematika yang dihadapinya. Hal ini merupakan awal dari proses matematisasi selanjutnya, sehingga pada akhirnya mahasiswa mampu mengonstruksi pengetahuan secara mandiri; (3) Model pembelajaran *scientific debate* memberikan pengertian jelas dan operasional kepada mahasiswa bahwa matematika merupakan bidang kajian yang dapat dikonstruksi dan dikembangkan sendiri oleh mahasiswa dan oleh siapa pun yang bukan ahli dalam matematika; (4) Model pembelajaran *scientific debate* memberikan banyak kesempatan pada mahasiswa untuk mengeksplorasi pengetahuannya, sehingga mahasiswa dapat menggunakan strategi yang berbeda dalam menyelesaikan masalahnya. Dengan demikian, pemahaman terhadap suatu konsep menjadi jelas dan lebih luas. Setiap mahasiswa dapat menemukan dan menggunakan caranya sendiri, asalkan tidak menyimpang dari konsep-konsep matematika; (5) Dalam implementasinya, model pembelajaran *scientific debate* dapat dijadikan sarana untuk bertukar pengetahuan antara mahasiswa dengan mahasiswa dan mahasiswa dengan dosen. Dosen dapat pula memperoleh pengetahuan yang baru dari mahasiswa yang sebelumnya tidak terpikirkan, karena ada juga mahasiswa yang memberikan pendapatnya atau menyelesaikan masalahnya di luar pengetahuan dosen.

Karakteristik yang dimiliki oleh pembelajaran konvensional adalah: (1) Bahan ajar yang diberikan seperti yang termuat dalam buku rujukan. Sajian konsep, prinsip, dan prosedur diberikan secara langsung dalam perkuliahan oleh dosen melalui ceramah disertai pemberian contoh, kemudian mahasiswa diberi tugas menyelesaikan masalah. Penyelesaian masalah dilakukan dengan menunjuk salah satu mahasiswa atau lebih, kemudian dibahas secara bersama untuk memperoleh jawaban yang benar; (2) Dosen memiliki peran yang besar dalam pembelajaran. Mahasiswa lebih bersifat menerima apa yang disampaikan oleh dosen; (3) Model interaksi pembelajaran yang dikembangkan lebih bersifat satu arah atau dua arah. Proses pembelajaran tersebut pada umumnya dilaksanakan sejalan dengan pola sajian seperti yang tersedia dalam buku rujukan. Proses pembelajaran seperti ini lebih cenderung mendorong proses berpikir reproduktif sebagai akibat dari proses penalaran yang dikembangkan lebih bersifat imitatif. Situasi seperti ini kurang

memberikan ruang untuk berpikir kreatif bagi mahasiswa, karena mahasiswa cenderung untuk menyelesaikan masalah matematika dengan melihat contoh yang sudah ada, sehingga ketika diberikan soal non rutin, mahasiswa kesulitan.

## Simpulan dan Saran

Berdasarkan rumusan masalah, hasil penelitian dan temuan dapat ditarik simpulan sebagai berikut: (1) Peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematis mahasiswa dengan pembelajaran *scientific debat* lebih baik dibandingkan dengan mahasiswa yang menggunakan pembelajaran konvensional; (2) Pada pembelajaran *scientific debate*, perbedaan KAM tidak memberikan efek yang signifikan terhadap peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematis, sedangkan pada pembelajaran konvensional memberikan efek yang signifikan; dan (3) Perbedaan latar belakang pendidikan mahasiswa pada pembelajaran *scientific debate* tidak memberikan efek yang signifikan terhadap peningkatan kemampuan berpikir kreatif mahasiswa, sedangkan pada pembelajaran konvensional memiliki pengaruh yang signifikan.

Implikasi dari penerapan model pembelajaran *scientific debate* adalah mampu menciptakan nuansa interaktivitas, yang pada dasarnya merupakan hal yang baik yang diharapkan dapat memunculkan *collaborative learning*, sehingga peranan dosen dalam kelas tidak lagi dominan, tetapi berfungsi sebagai fasilitator yang akan berperan untuk mengarahkan dan membantu mahasiswa. Dalam implementasinya, model pembelajaran *scientific debate* adalah model pembelajaran berbasis masalah, sehingga mahasiswa tertantang untuk berpikir. Masalah yang diberikan lebih bersifat aplikatif, sehingga jawaban mahasiswa dapat beragam dan kondisi seperti ini menjadikan bahan perdebatan pada mahasiswa. Di samping itu, masalah yang bersifat aplikatif tersebut berfungsi sebagai stimulus bagi proses belajar mahasiswa dalam membangun pengetahuan dan menemukan kembali pengetahuan. Model pembelajaran *scientific debate* berorientasi pada mahasiswa, dosen lebih berperan sebagai fasilitator, menganut sistem asesmen yang bersifat menyatu dengan proses pembelajaran (*authentic assessment*), serta mahasiswa dan dosen secara bersama-sama membentuk suatu *learning community*.

Dalam penerapannya, model pembelajaran *scientific debate*, melatih mahasiswa untuk mengomunikasikan pengetahuannya melalui debat, dan mahasiswa harus mampu mempertahankan argumen yang dimilikinya sesuai dengan kebenaran dalam konsep matematika. Kemampuan untuk berargumentasi ini akan memacu mengembangkan kemampuan berpikir kritis, kreatif, logis, dan sistematis, dan mampu mengaitkan berbagai konsep untuk mempertahankan argumentasinya.

Berdasarkan simpulan dan implikasi di atas, peneliti mengusulkan beberapa rekomendasi bagi pengembang pendidikan, peneliti lebih lanjut, dan pihak terkait sebagai berikut: (1) Model pembelajaran *scientific debate* hendaknya terus dikembangkan dan dijadikan sebagai model pembelajaran matematika, mengingat munculnya kebiasaan-kebiasaan pemecahan masalah matematis yang tentu saja positif bagi mahasiswa dan dosen; (2) Dalam mengimplementasikan model pembelajaran *scientific debate* perlu dipertimbangkan pengetahuan awal matematika mahasiswa; bahan ajar harus dilengkapi dengan konsep-konsep inti sebagai bekal bagi mahasiswa untuk berdebat dan berbasis masalah, tetapi harus dapat mengakomodasi kemampuan mahasiswa dari berbagai latar belakang pendidikan. Kondisi ini diharapkan dapat menantang berpikir mahasiswa dan memicu terjadinya konflik kognitif mahasiswa, sehingga dapat mengembangkan setiap aspek kemampuan berpikir kreatif matematis mahasiswa secara optimal; dan (3) Bagi peneliti lebih lanjut, penerapan model pembelajaran *scientific debate* sebaiknya dipadukan dengan model pembelajaran matematika dengan bantuan tutor sebaya apabila jumlah mahasiswa dalam satu kelas berkisar 45 sampai dengan 50 mahasiswa. Pemilihan tutor dilakukan melalui hasil kemampuan awal yang dimiliki mahasiswa, kemudian dilakukan pembinaan terhadap calon tutor tersebut sebelum eksperimen dilakukan.

## Daftar Pustaka

- Alexander, K. L. (2007). *Effects Instruction in Creative Problem Solving on Cognition, Creativity, and Satisfaction among Ninth Grade Students in an Introduction to World Agricultural Science and Technology Course*. Disertasi pada Faculty of Texas Tech University. [Online]. Tersedia: [http://etd.lib.ttu.edu/theses/available/etd-01292007-44648/unrestricted/Alexander\\_Kim\\_Dissertation.pdf](http://etd.lib.ttu.edu/theses/available/etd-01292007-44648/unrestricted/Alexander_Kim_Dissertation.pdf). [9 Mei 2008]
- Baroody, A.J. (1993). *Problem Solving, Reasoning, And Communicating, K-8 Helping Children Think Mathematically*. New York: Macmillan Publishing Company.
- Becker, J.P. & Shimada, S. (1997). *The Open-Ended Approach: A New Proposal for Teaching Mathematics*. Reston, VA: NCTM.
- Brenner, M. E. (1998) "Development of Mathematical Communication in Problem Solving Groups" by Language Minority Students. *Bilingual Research Journal*, 22:2, 3, & 4 Spring, Summer, & Fall 1998.
- Depdiknas (2004). *Kurikulum 2004. Standar Kompetensi Mata Pelajaran Matematika Sekolah Menengah Pertama dan Madrasah Tsanawiyah*. [Online]. Tersedia: [http://sunardi.blog.unej.ac.id/files/2009/03/kbkmatemati\\_kasmp2.pdf](http://sunardi.blog.unej.ac.id/files/2009/03/kbkmatemati_kasmp2.pdf). [5 Januari 2010]
- Dewanto, Stanley P. (2007). *Meningkatkan Kemampuan Representasi Multipel Matematis Mahasiswa melalui Belajar Berbasis-Masalah*. Desertasi Doktor pada PPS UPI: Tidak Diterbitkan.
- Goldberg, A.A & Larson, C.E. (2006). *Komunikasi Kelompok: Proses-proses Diskusi dan Penerapannya*. Diterjemahkan oleh Koesdarini Soemiati & Gary R. Jusuf. Jakarta: Penerbit Universitas Indonesia.
- Huggins, B., & Maiste, T.(1999). *Communication in Mathematics*. Master's Action Research Project, St. Xavier University & IRI/Skylight.
- Livne, N. L. (2008) *Enhancing Mathematical Creativity through Multiple Solution to Open-Ended Problems*. [Online] Tersedia: [http://www.iste.org/Content/NavigationMenu/Research/NECC\\_Research\\_Paper\\_Archives/NECC2008/Livne.pdf](http://www.iste.org/Content/NavigationMenu/Research/NECC_Research_Paper_Archives/NECC2008/Livne.pdf). [ 7 Mei 2009]
- Mann, E. L. (2005). *Mathematical Creativity and School Mathematics: Indicators of Mathematical Creativity in Middle School Students*. Disertasi pada University of Connecticut. [Online]. Tersedia: <http://www.gifted.uconn.edu/Siegle/Dissertations/Eric%20Mann.pdf>. [15 November 2007]
- Matlin, M. W. (2003). *Cognition (Fifth Edition)*. New York: John Wiley & Sons, Inc.
- Thohir, Mahmud. (2004). "Manusia dan Penciptanya." *Mimbar Jurnal Sosial dan Pembangunan*. Vol. XX, No. 1, hal. 12.
- McGregor, D. (2007). *Developing Thinking Developing Learning*. Poland: Open University Press
- Nakin, J. B. N. (2003). *Ceativity and Divergent Thinking in Geometry Education*. Disertasi Pada University of South Africa. [Online]. Tersedia: <http://etd.unisa.ac.za/ETD-db/theses/available/etd-04292005-151805/unrestricted/00thesis.pdf>. [7 Januari 2008]
- Ramdani. (2006). *Kajian Pemahaman Matematika melalui Etika Pemodelan Matematika*. *Mimbar Jurnal Sosial dan Pembangunan*. Vol. XXII, No.1, hal. 11–12.
- Ruseffendi (2006). *Pengantar Kepada Membantu Guru Mengembangkan Kompetensinya Dalam Pengajaran Matematika Untuk Meningkatkan CBSA*. Bandung: Tarsito.
- Silver, E. A. (1997). Fostering Creativity through Instruction Rich in Mathematical Problem Solving and Problem Posing. Dalam *Zentralblatt für Didaktik der Mathematik (ZDM)–The International Journal on Mathematics Education*. [Online]. Vol 97(3), 75 – 80. Tersedia: <http://www.emis.de/journals/ZDM/zdm973a3.pdf>. [15