

BAB V

SIMPULAN, IMPLIKASI, DAN REKOMENDASI

A. Simpulan

Berdasarkan rumusan masalah, hasil penelitian, dan pembahasan yang disajikan pada bab sebelumnya dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Peningkatan kemampuan komunikasi matematis mahasiswa dengan model pembelajaran *scientific debat* memiliki rata-rata dalam level sedang. Peningkatan kemampuan komunikasi matematis mahasiswa dengan model *scientific debate* tidak berbeda secara signifikan dibandingkan dengan kelompok mahasiswa dengan pembelajaran konvensional.
2. Peningkatan kemampuan penalaran matematis mahasiswa dengan model pembelajaran *scientific debat* memiliki rata-rata dalam level sedang. Peningkatan kemampuan penalaran matematis mahasiswa dengan model *scientific debate* tidak berbeda secara signifikan dibandingkan dengan kelompok mahasiswa dengan pembelajaran konvensional.
3. Peningkatan kemampuan koneksi matematis mahasiswa dengan model pembelajaran *scientific debat* memiliki rata-rata dalam level sedang. Peningkatan kemampuan koneksi matematis mahasiswa dengan model *scientific debate* berbeda secara signifikan dibandingkan dengan kelompok mahasiswa dengan pembelajaran konvensional.
4. Tidak terdapat interaksi antara PAM (tinggi, sedang, rendah) dengan faktor model pembelajaran (*scientific debate* dan konvensional) terhadap peningkatan

kemampuan komunikasi matematis mahasiswa. Ini berarti bahwa tidak terdapat perbedaan rata-rata laju peningkatan kemampuan komunikasi matematis mahasiswa antara interaksi pengetahuan awal mahasiswa dengan model pembelajaran.

5. Rata-rata peningkatan kemampuan penalaran matematis pada kelompok mahasiswa dengan model pembelajaran *scientific debate* yang didasarkan pada pengetahuan awal matematika mahasiswa tinggi, sedang, dan rendah tidak berbeda secara signifikan. Rata-rata peningkatan kemampuan penalaran matematis pada kelompok mahasiswa dengan pembelajaran konvensional yang didasarkan pada pengetahuan awal matematika mahasiswa tinggi, sedang, dan rendah berbeda secara signifikan.
6. Tidak terdapat interaksi antara PAM (tinggi, sedang, rendah) dengan faktor model pembelajaran (*scientific debate* dan konvensional) terhadap peningkatan kemampuan koneksi matematis mahasiswa. Ini berarti bahwa tidak terdapat perbedaan rata-rata laju peningkatan kemampuan koneksi matematis mahasiswa antara interaksi pengetahuan awal matematika mahasiswa dengan model pembelajaran.
7. Perbedaan latar belakang pendidikan mahasiswa tidak memiliki pengaruh terhadap peningkatan kemampuan komunikasi matematis mahasiswa yang pembelajarannya menggunakan model pembelajaran *scientific debate*. Pada kelompok mahasiswa dengan pembelajaran konvensional perbedaan latar belakang pendidikan mahasiswa memiliki pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan kemampuan komunikasi matematis mahasiswa.

8. Perbedaan latar belakang pendidikan mahasiswa tidak memiliki pengaruh terhadap peningkatan kemampuan penalaran matematis mahasiswa yang pembelajarannya menggunakan model pembelajaran *scientific debate*. Pada kelompok mahasiswa dengan pembelajaran konvensional perbedaan latar belakang pendidikan mahasiswa memiliki pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan kemampuan penalaran matematis mahasiswa.
9. Perbedaan latar belakang pendidikan mahasiswa tidak memiliki pengaruh terhadap peningkatan kemampuan koneksi matematis mahasiswa yang pembelajarannya menggunakan model pembelajaran *scientific debate*. Pada kelompok mahasiswa dengan pembelajaran konvensional perbedaan latar belakang pendidikan mahasiswa memiliki pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan kemampuan koneksi matematis mahasiswa.
10. Jika ditinjau dari strategi penyelesaian soal yang dilakukan mahasiswa, kelas yang menggunakan model pembelajaran *scientific debate* menunjukkan pola pikir yang lebih sistematis dibandingkan dengan kelas kontrol. Secara umum, strategi yang dilakukan mahasiswa untuk menyelesaikan masalah adalah mereka menyelesaikan masalah secara algoritmik terlebih dahulu. Kemudian mereka memberikan argumen terhadap jawabannya seperti: (1) mendefinisikan simbol matematika yang digunakan, (2) menguraikan alasan model matematika yang digunakan, (3) menjelaskan ide, situasi, dan relasi matematika dari tabel atau grafik yang dibuat, (4) menguraikan perubahan model matematika menjadi bentuk representasi matematis lainnya, (5) menggambarkan masalah dalam bentuk tabel atau grafik, (6) menyebutkan bidang ilmu lain yang terkait

dengan masalah baik dalam bidang matematika ataupun bidang lain, (7) menjelaskan konsep-konsep yang digunakan untuk menyelesaikan masalah, dan (8) membuat generalisasi.

11. Kekeliruan-kekeliruan yang dilakukan oleh mahasiswa tergolong menjadi:

Structural errors meliputi: (1) menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika; (2) menjelaskan ide, situasi, dan relasi matematika secara tulisan dalam bentuk gambar, tabel, diagram, atau grafik; (3) menggunakan matematika dalam bidang studi lain atau kehidupan sehari-hari; dan (4) menggunakan koneksi antar topik matematika, dan antara topik matematika dengan topik lain. *Arbitrary errors* meliputi: (1) memperkirakan jawaban dan proses solusi, dan menggunakan pola dan hubungan untuk menganalisis situasi matematis; (2) menyusun dan menguji konjektur; (3) mengikuti aturan inferensi dan menyusun argumen yang valid, memeriksa validitas argumen. *Executive errors* meliputi: (1) mengubah suatu bentuk representasi matematis ke bentuk representasi matematis lainnya dan (2) mencari koneksi satu prosedur ke prosedur lain dalam representasi yang ekuivalen.

B. Implikasi

Penelitian ini mengkaji pengaruh pembelajaran dengan model pembelajaran *scientific debate* terhadap kemampuan komunikasi, penalaran, dan koneksi matematis mahasiswa dalam konsep integral. Melalui model pembelajaran tersebut, mahasiswa ditantang untuk mampu mengkonstruksi sendiri konsep atau pengetahuannya,

Yani Ramdani, 2013

Pembelajaran Dengan Scientific Debate Untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi, Penalaran, Dan Koneksi Matematis Mahasiswa Dalam Konsep Integral
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

menemukan kembali (*reinvention*) dengan cara diskusi, berdebat, dan berbagi ide dengan temannya baik pada kelompok kecil maupun dalam seluruh kelas dengan bimbingan dosen, mengaitkan materi yang sedang dipelajari dengan pengetahuan yang telah ada pada mahasiswa.

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 berfikir. Masalah yang diberikan lebih bersifat aplikasi sehingga jawaban mahasiswa dapat beragam dan kondisi seperti ini menjadikan bahan perdebatan pada mahasiswa. Di samping itu, masalah yang bersifat aplikasi tersebut berfungsi sebagai stimulus bagi proses belajar mahasiswa dalam membangun pengetahuan dan menemukan kembali pengetahuan.

Selain itu, 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 mengkomunikasikan 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 penalaran dan koneksi matematisnya, karena dengan sendirinya mahasiswa harus mampu berfikir logis dan sistematis, serta mampu mengaitkan berbagai konsep untuk mempertahankan argumentasinya.

Penerapan model pembelajaran *scientific debate* pada mahasiswa 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) mengkomunikasikan matematika secara lisan dan tulisan; (8) mengeksplorasi ide-ide matematis; (9) merefleksi kebenaran atau kesesuaian jawaban; dan (10) mengkonstruksi 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.

Dari uraian di atas, model pembelajaran *scientific debate* memungkinkan untuk diterapkan dalam pembelajaran matematika karena memiliki beberapa kekuatan-kekuatan atau kelebihan-kelebihan, sebagai berikut:

- (1) Model pembelajaran *scientific debate* yang implementasinya menerapkan soal-soal yang bersifat aplikasi dapat membawa mahasiswa kepada keterkaitan antara matematika dengan kehidupan sehari-hari atau kehidupan

dunia 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 mengkonstruksi sendiri proses penyelesaian soal atau masalah matematika yang dihadapinya. Hal ini merupakan awal dari proses matematisasi selanjutnya, sehingga pada akhirnya mahasiswa mampu mengkonstruksi 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 siswa dan oleh siapapun 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.

Namun demikian, masih ada kendala dalam menerapkan model pembelajaran *scientific debate* dalam materi matematika yaitu:

- (1) Diskusi kelompok masih dikuasai oleh mahasiswa dari kelompok pandai, sedangkan untuk kelompok mahasiswa kurang berkecenderungan pasif.
- (2) Merangsang mahasiswa yang berkemampuan rendah untuk melakukan debat tidaklah mudah.
- (3) Dalam berdebat dibutuhkan keberanian dalam mengemukakan pendapat serta memperathankan argumentasinya. Kondisi inipun bisa menjadi kendala bagi mahasiswa yang memiliki karakter kurang berani.
- (4) Penerapan model pembelajaran *scientific debate* yang implementasinya menggunakan masalah aplikasi menyulitkan bagi mahasiswa yang berlatar belakang sekolah bukan dari IPA.
- (5) Penerapan model pembelajaran *scientific debate* menuntut dosen untuk mampu menguasai bidang lain seperti fisika, kimia, biologi, ekonomi, psikologi, dan bidang ilmu lainnya.
- (6) Penerapan model pembelajaran *scientific debate* menuntut dosen untuk selalu menyiapkan lembar kerja mahasiswa (LKS). Karena dari LKS inilah mahasiswa memiliki bekal untuk melakukan debat dan sebagai sarana untuk menggiring mahasiswa menemukan pengetahuan.

- (7) Penerapan model pembelajaran *scientific debate* dengan masalah yang bersifat aplikasi tidak selalu disukai mahasiswa. Karena ada mahasiswa yang tidak menyukai bidang lain seperti fisika dan kimia.
- (8) Jumlah mahasiswa yang besar sekitar 45 – 50 orang mengakibatkan permulaan debat menjadi gaduh untuk beberapa menit dan dosen kewalahan untuk bisa memberi kesempatan kepada setiap mahasiswa mengemukakan pendapatnya.
- (9) Dibutuhkan waktu lebih banyak pada setiap materi dibandingkan dengan pembelajaran konvensional. Tetapi hal ini masih bisa diatasi bila dosen mampu memilah setiap materi yang harus disampaikan, contoh untuk materi sifat-sifat integral tak tentu dapat dipadukan dengan materi sifat-sifat integral tertentu, penyampaian integral tertentu dapat dikaitkan dengan materi teorema dasar kalkulus 1 dan 2, penyampaian materi luas poligon dalam dan polygon luar dapat dipadukan dengan materi jumlah Riemann dan materi tentang luas daerah di bawah kurva, dan sebagainya.
- (10) Untuk materi-materi tertentu seperti definisi, sifat, dan teorema tidak dapat disajikan langsung menggunakan penerapan model pembelajaran *scientific debate*.

C. REKOMENDASI

Berdasarkan kesimpulan dan implikasi di atas, peneliti mengusulkan beberapa rekomendasi bagi pengembang pendidikan, peneliti lebih lanjut, dan pihak terkait sebagai berikut:

Yani Ramdani, 2013

Pembelajaran Dengan Scientific Debate Untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi, Penalaran, Dan Koneksi Matematis Mahasiswa Dalam Konsep Integral
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

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 yang berlatar belakang pendidikan non IPA. Kondisi ini diharapkan dapat menantang berfikir mahasiswa dan memicu terjadinya konflik kognitif mahasiswa, sehingga dapat mengembangkan setiap aspek kemampuan komunikasi, penalaran, dan koneksi matematis mahasiswa secara optimal.
3. Bagi peneliti lebih lanjut, penerapan model pembelajaran *scientific debate* sebaiknya dipadukan dengan model pembelajaran matematika dengan bantuan tutor sebaya mengingat 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.
4. Bagi peneliti lebih lanjut, pengembangan penerapan model pembelajaran *scientific debate* sebaiknya diterapkan dalam materi lain dalam Kalkulus seperti limit dan turunan atau mata kuliah lain seperti persamaan differensial, matematika diskrit, statistika, dan sebagainya.