

BAB V

KESIMPULAN, IMPLIKASI DAN REKOMENDASI

A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, diperoleh kesimpulan sebagai berikut;

1. Yang berkaitan dengan daya matematik adalah sebagai berikut;
 - a. i. Mahasiswa calon guru yang belajar dengan model pembelajaran APOS dan M-APOS secara umum mencapai daya matematik lebih baik dibandingkan dengan model pembelajaran Ekspositori. Kedua model ini mencapai kualitas sedang. Sedangkan kualitas daya matematika mahasiswa calon guru dari model pembelajaran ekspositori berada pada kategori rendah.
 - ii. Jika ditinjau berdasarkan kemampuan awal, mahasiswa calon guru dengan kemampuan awal atas lebih baik dibandingkan dengan kemampuan awal sedang dan rendah, dengan demikian kemampuan awal mahasiswa menjadi prediktor untuk pencapaian daya matematik.
 - iii. Mahasiswa kemampuan awal atas dan sedang dari model APOS dan M-APOS mencapai daya matematik lebih baik dari model ekspositori dengan kualitas cukup. Mahasiswa kemampuan awal rendah dari model APOS dan M-APOS mencapai daya matematik lebih baik dari model ekspositori dengan kualitas sedang. Dan capaian daya matematik mahasiswa level kemampuan awal sedang dan rendah dari kelas M-APOS lebih tinggi dari capaian mahasiswa level kemampuan awal tinggi

dari kelas Ekspositori. Hasil ini menunjukkan bahwa model pembelajaran M-APOS lebih besar peranannya dalam mendorong pencapaian daya matematik dibandingkan dengan kemampuan awal mahasiswa.

iv. Capaian komponen daya matematik yang kurang maksimal untuk mahasiswa level kemampuan tinggi adalah komponen penalaran, untuk mahasiswa level kemampuan sedang komponen pemecahan masalah, dan untuk mahasiswa level kemampuan rendah komponen pemecahan masalah dan penalaran.

b. Tidak terdapat interaksi antara model pembelajaran dan kemampuan awal mahasiswa terhadap pencapaian daya matematik mahasiswa calon guru.

2. Yang berkaitan dengan kreativitas matematik sebagai berikut;

a.i. Jika ditinjau berdasarkan model pembelajaran capaian kreativitas matematik mahasiswa calon guru dengan model pembelajaran M-APOS secara umum lebih baik jika dibandingkan dengan model pembelajaran APOS dan Ekspositori. Kualitas daya matematik yang dicapai oleh mahasiswa dari model pembelajaran M-APOS berada pada kategori cukup. Sedangkan capaian kreativitas mahasiswa dari model APOS dan model Ekspositori berada pada kategori sedang.

ii. Jika ditinjau berdasarkan kemampuan awal mahasiswa, capaian kreativitas mahasiswa calon guru level kemampuan awal atas lebih baik dibandingkan dengan level kemampuan sedang dan rendah.

iii. Capaian kreativitas matematik mahasiswa dengan kemampuan awal sedang dan rendah dari kelas M-APOS mendapat nilai rata-rata-rata

lebih tinggi dari rata-rata mahasiswa dengan kemampuan awal atas dari kelas Ekspositori. Hal ini berarti model pembelajaran M-APOS lebih besar peranannya dalam mendorong pencapaian kreativitas matematik mahasiswa calon guru dibandingkan dengan model pembelajaran lain dan kemampuan awal mahasiswa.

- iv. Komponen kreativitas yang belum dicapai secara maksimal oleh mahasiswa dari semua level kemampuan awal adalah komponen keluwesan.
- b. Jika ditinjau berdasarkan model pembelajaran dan kemampuan awal mahasiswa, tidak terdapat interaksi antara model pembelajaran dan kemampuan awal mahasiswa terhadap pencapaian kemampuan kreativitas matematik mahasiswa calon guru.
3. Terdapat asosiasi yang lemah antara daya dan kreativitas matematik dimana mahasiswa yang memiliki daya matematik yang rendah maka kreativitasnya rendah, mahasiswa yang memiliki daya matematik yang sedang kreativitasnya sedang dan mahasiswa yang memiliki daya matematik yang tinggi maka kreativitasnya tinggi,
4. Aktivitas mahasiswa yang belajar dengan model pembelajaran M-APOS dan APOS lebih aktif dibandingkan dengan model pembelajaran Ekspositori.

B. Implikasi

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan model pembelajaran yang dapat mendorong tumbuh dan meningkatnya daya dan kreativitas mahasiswa. Model pembelajaran yang diterapkan adalah model APOS, M-APOS dan Ekspositori. Model pembelajaran M-APOS adalah model

pembelajaran yang dikembangkan berdasarkan teori APOS. Terdapat modifikasi pelaksanaan aktivitas yang dilakukan pada model M-APOS. Modifikasi dilakukan pada fase aktivitas, modifikasi yang dilakukan adalah pemberian tugas mengeksplorasi materi sebelum perkuliahan dilaksanakan. Aktivitas ini adalah pengganti aktivitas komputer pada model pembelajaran berdasarkan teori APOS.

Proses belajar mengajar yang dilaksanakan pada model pembelajaran APOS dan M-APOS dilakukan melalui tiga fase, yaitu fase aktivitas (di laboratorium dan pemberian tugas), fase diskusi kelas, dan fase latihan soal. Setiap fase tersebut mencerminkan aktivitas mahasiswa dalam belajar. Pada fase aktivitas kegiatan mahasiswa dilaksanakan secara individu atau secara berkelompok. Sedangkan pada fase diskusi kelas kegiatan dilaksanakan secara berkelompok.

Bahan ajar yang digunakan pada setiap kelas dibedakan berdasarkan model pembelajaran dan fase. Pada fase aktivitas bahan ajar yang digunakan pada model pembelajaran APOS adalah LKK sedangkan pada model M-APOS adalah LKT. Pada fase diskusi kelas bahan ajar yang digunakan sama yaitu LKD.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, secara umum model pembelajaran M-APOS mencapai daya dan kreativitas matematik mahasiswa calon guru lebih baik dibandingkan dengan model APOS dan ekspositori. Model pembelajaran M-APOS merupakan model pembelajaran yang dikembangkan oleh peneliti untuk mengatasi kendala yang muncul pada fase aktivitas di laboratorium komputer pada model pembelajaran APOS.

Berdasarkan pengembang model APOS (Dubinsky, dkk) kegiatan yang dilakukan pada fase aktivitas dilakukan dengan menggunakan bantuan komputer. Namun hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pemberian tugas mengeksplorasi materi melalui pemberian tugas ternyata juga mampu mendorong mahasiswa belajar lebih baik dari model APOS. Hasil penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian yang telah dilakukan Suryadi (2005). Pada penelitian tersebut ditemukan bahwa pendekatan pembelajaran tidak langsung telah berhasil menunjukkan sebagai alternatif model aktivitas belajar pengganti aktivitas komputer pada teori APOS. Dengan demikian maka aktivitas pemberian tugas merupakan model aktivitas belajar lain yang mampu membantu membentuk obyek-obyek mental baru yang mengarah terbentuknya skema. Skema tersebut selanjutnya merupakan dasar terbentuknya daya dan kreativitas matematik mahasiswa.

Untuk mendorong daya dan kreativitas, atau kompetensi matematik yang lain yang disajikan melalui aktivitas pemberian tugas. Maka jenis tugas yang diberikan hendaknya tugas yang bertujuan untuk memicu mahasiswa mempelajari konsep, mendorong mahasiswa menjadi pemecah masalah, mampu menyajikan suatu konsep matematik dalam bentuk atau model yang lain, mampu mengembangkan kemampuan komunikasi, dan mendorong mahasiswa menjadi kreatif dalam bermatematika. Disamping itu hendaknya tugas yang diberikan memperhatikan hal-hal sebagaimana yang disampaikan Sumarmo (2007) bahwa pemilihan tugas harus memperhatikan topik matematika yang relevan, pemahaman, minat, pengalaman mahasiswa, dan cara mahasiswa belajar matematika. Mahasiswa didorong supaya belajar secara bermakna, tidak

sekadar menghafal atau mengikuti pengerjaan, meningkatkan pemahaman dan penerapan matematika secara mendalam, menghubungkan konsep yang sudah dan akan dipelajari, dan membantu mahasiswa menemukan hubungan antar konsep.

Selanjutnya berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan, peneliti mengajukan suatu model pengembangan kemampuan untuk mendorong mahasiswa mencapai hasil belajar khususnya daya dan kreativitas matematik yang maksimal. Yaitu pemberian dorongan dan penyediaan fasilitas untuk beraktivitas yang dilaksanakan pada pra perkuliahan. Kegiatan ini bertujuan untuk memberikan kesempatan pada mahasiswa untuk mengkaji, mengeksplorasi, menyusun argumen, berhipotesis dan mengkonstruksi pengetahuannya secara mandiri. Aktivitas pra perkuliahan disebut sebagai **aktivitas mandiri (*Self Activities*)**. Aktivitas mandiri ini menjadi sangat penting diberikan untuk mendorong mahasiswa supaya mempersiapkan diri sebelum mengikuti perkuliahan tatap muka dengan dosen, terutama pada mata kuliah yang memuat materi yang dianggap sulit oleh mahasiswa.

Melalui berbagai aktivitas yang diberikan pada pra perkuliahan, mahasiswa akan memiliki bekal pengetahuan untuk dibawa pada pertemuan di kelas. Akibat logis dari pemberian aktivitas tersebut, secara fisik, mental, maupun pengetahuan mahasiswa menjadi siap sehingga mereka akan terlibat dan aktif dalam pertemuan tatap muka dengan dosen di kelas. Sehingga apa yang menjadi kekhawatiran yang dikemukakan oleh Wahyudin (1999) "... bahwa pada proses pembelajaran matematika, umumnya para guru matematika hampir selalu menggunakan metode ceramah dan ekspositori, hal ini disebabkan

karena para guru matematika jarang sekali bahkan tidak pernah menugaskan para siswanya untuk mempelajari materi baru sebelum diajarkan oleh gurunya, sehingga metode yang lainnya seperti tanya jawab atau diskusi tentang materi baru itu sukar untuk diterapkan...”tidak akan terjadi.

Selain itu melalui *self activities* akan melatih kemampuan belajar mandiri (*Self Regulated Learning*) mahasiswa, karena berdasarkan Pape *et.al* (dalam Ratnaningsih, 2006) kemampuan belajar mandiri merupakan salah satu faktor yang turut menentukan keberhasilan belajar siswa di sekolah. Lebih Lanjut siswa yang memiliki kemampuan belajar mandiri akan memiliki kemampuan untuk berpikir jauh ke depan, dapat memonitor dan mengontrol perilakunya sendiri, kesadaran, motivasi, dan emosi, serta memiliki kemampuan untuk merefleksikan diri.

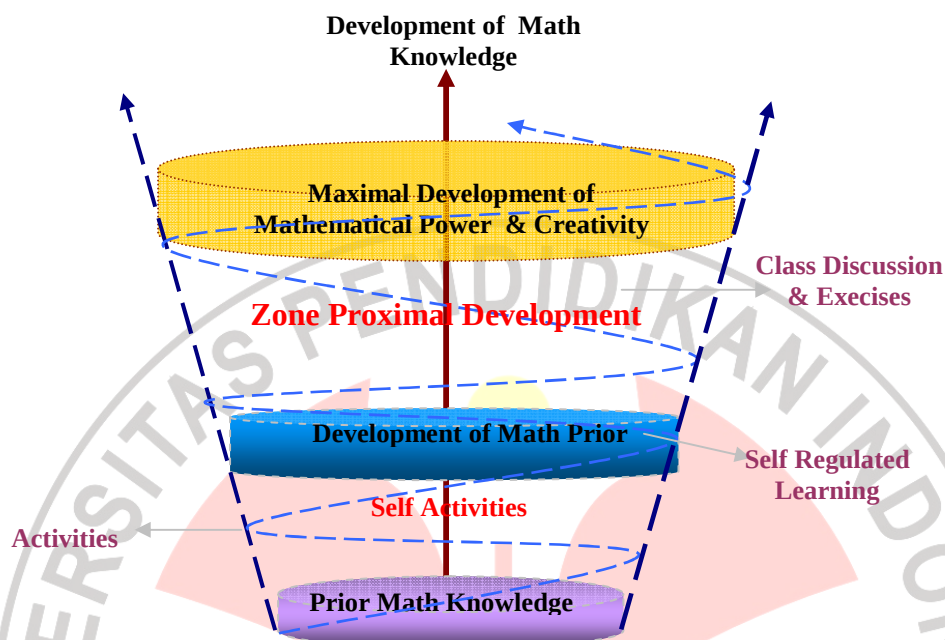
Fase diskusi kelas yang diajukan pada model pembelajaran M-APOS dapat memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk menggali seluruh potensi diri dan pengetahuan hasil belajar mandiri pada *self activities*. Sehingga aktivitas ini menjadi sarana bagi mahasiswa untuk mengaktualisasikan diri dalam kemampuannya bermatematika. Bagi mahasiswa dengan level kemampuan atas, mereka akan merasa tertantang karena mereka akan menjadi sumber belajar bagi mahasiswa dengan kemampuan lebih rendah, sedangkan bagi mahasiswa dengan level kemampuan sedang dan rendah mereka dapat menyerap informasi dari teman sebaya (*peer*), disamping itu mereka dapat belajar bagaimana orang belajar. Forum diskusi menjadi sarana bagi mahasiswa untuk bertukar informasi dan pemantapan pemahaman yang telah dikaji dalam

aktivitas pra perkuliahan. Sementara itu peran dosen pada aktivitas ini untuk membantu mahasiswa ketika mereka menemukan kesulitan atau terjadi kesalahan konsep. Intervensi yang dilakukan dengan memberikan pertanyaan-pertanyaan yang mendorong (*probing*) mahasiswa supaya menemukan jawabannya sendiri. Pada fase diskusi kelas diharapkan hasil belajar menjadi maksimal.

Untuk lebih memantapkan konsep yang dipelajari mahasiswa, dosen memberikan kesempatan pada mahasiswa untuk menyajikan hasil temuannya pada forum presentasi. Pada forum ini mahasiswa dilatih untuk mengemukakan atau mengkomunikasikan ide-ide matematikanya didepan kelas. Sehingga fase diskusi kelas ini menjadi sarana untuk mahasiswa sehingga dapat mengembangkan potensi dirinya agar mencapai kemampuan maksimal. Jika dikaitkan dengan hasil studi Vigotsky, pengembangan kemampuan untuk mencapai kemampuan maksimal dikenal dengan istilah *zona proximal development* (ZPD). ZPD didefinisikan sebagai jarak antara kemampuan aktual dan kemampuan potensial mahasiswa. Pada penelitian ini kemampuan aktual dicapai oleh mahasiswa ketika mereka belajar mandiri melalui *self activities*, sedangkan kemampuan potensial dicapai mahasiswa ketika mereka berinteraksi dengan teman sejawat atau dengan dosen, aktivitas ini berada pada fase diskusi kelas dan pada fase latihan soal.

Berdasarkan uraian hasil penelitian di atas, berikut diajukan konsep tahap perkembangan intelektual (daya dan kreativitas) mahasiswa yang dicapai melalui fase-fase yang diajukan berdasarkan model M-APOS. Konsep tahap perkembangan pengetahuan tersebut akan disebut *Development of Students'*

Mathematical Power and Creativity (DSMPC) of a concept yang disajikan pada Gambar 5.1



Gambar 5.1 Perkembangan Daya dan Kreativitas Matematik Mahasiswa / Development of Students' Mathematical Power and Creativity (DSMPC)

Gambar 5.1 menyajikan alur perkembangan pengetahuan matematik individu sebagai berikut; *self activities* memfasilitasi individu untuk menggali potensi awal matematika yang dimiliki. Melalui aktivitas ini pengetahuan awal tersebut akan bertambah dan berkembang. Pertambahan pengetahuan matematik ini selanjutnya dioptimalkan melalui *class disussion* dan *exercises*, sehingga fase discussion dan exercises merupakan ZPD seseorang untuk semakin memaksimalkan pengetahuan matematiknya. Dengan demikian penyediaan fasilitas aktivitas pada pra pertemuan kelas akan menyebabkan mahasiswa lebih siap belajar, selanjutnya disertai dengan interaksi yang intensif

dan kepercayaan diri yang kuat akan membantu mahasiswa calon guru mencapai hasil belajar yang maksimal.

C. Rekomendasi

Rekomendasi yang dapat disampaikan berdasarkan temuan yang diperoleh pada penelitian ini, berikut diajukan saran-saran sebagai berikut;

1. Berdasarkan hasil penelitian ini ditemukan bahwa dorongan dan pemberian fasilitas bagi mahasiswa sebelum perkuliahan (tatap muka) dilaksanakan akan menjadi pemicu bagi mahasiswa untuk melakukan persiapan-persiapan dalam mengikuti suatu perkuliahan, oleh karena itu disarankan untuk memberikan aktivitas pra perkuliahan terutama untuk mata kuliah yang sulit dipahami oleh mahasiswa.
2. Aktivitas pra perkuliahan hendaknya disiapkan secara maksimal dalam bentuk bahan ajar yang disusun secara spesifik berdasarkan kompetensi matematik yang ingin dicapai.
3. Pada studi ini model pembelajaran M-APOS diterapkan untuk mencapai daya dan kreativitas matematik, untuk melengkapi hasil studi ini masih memungkinkan melakukan penelitian serupa untuk melihat pencapaian kompetensi matematik yang lain.
4. Penelitian ini diterapkan untuk level perguruan tinggi, untuk melihat apakah model serupa dapat diterapkan pada jenjang pendidikan yang lebih rendah diperlukan studi lanjutan mengenai hal itu. Oleh karena itu disarankan untuk melakukan penelitian penerapan model pembelajaran M-APOS pada siswa SMP dan SMA?

5. Pencapaian masing-masing komponen daya dan kreativitas matematik berdasarkan model pembelajaran M-APOS masih perlu dikaji secara lebih mendalam, sehingga diperlukan penelitian lebih lanjut agar dapat memberikan kontribusi bagi pengembangan kualitas pendidikan.
6. Teori perkembangan pengetahuan yang disajikan pada sajian implikasi masih dalam taraf dugaan, karena konsep tersebut muncul berdasarkan hasil temuan penelitian ini. Untuk melihat apakah konsep tersebut berlaku secara umum masih diperlukan penelitian lebih lanjut.
7. Konsep *self regulated learning* (SRL) yang diajukan pada model konsep DSMPC masih merupakan hasil pengamatan terhadap aktivitas mahasiswa dan belum diukur melalui instrumen yang valid. Hal ini membuka kesempatan kepada para peneliti untuk mengkaji hal tersebut secara lebih mendalam dan terinci.