

BAB V

KESIMPULAN, IMPLIKASI, DAN REKOMENDASI

A. Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Yang berkaitan dengan membaca bukti
 - a. Secara keseluruhan kemampuan membaca bukti mahasiswa Program Studi Matematika dan Program Studi Pendidikan Matematika tidak berbeda secara signifikan. Kemudian juga tidak terdapat perbedaan kemampuan membaca bukti antara mahasiswa Program Studi Matematika dan Program Studi Pendidikan Matematika yang memperoleh pendekatan pembelajaran yang sama.
 - b. Secara keseluruhan kemampuan membaca bukti kelas yang diajar dengan pendekatan M-APOS lebih tinggi dari kelas konvensional. Untuk Program Studi Matematika tidak terdapat perbedaan kemampuan membaca bukti kelas yang diajar dengan pendekatan M-APOS dibandingkan dengan kelas konvensional. Sementara itu untuk Program Studi Pendidikan Matematika kemampuan membaca bukti kelas yang diajar dengan pendekatan M-APOS lebih tinggi dari kelas konvensional.
 - c. Secara keseluruhan kemampuan membaca bukti antar kemampuan awal berbeda secara signifikan. Mahasiswa level tinggi kemampuan membaca buktinya lebih baik dari level sedang dan level rendah.

Mahasiswa level sedang kemampuan membaca buktinya lebih baik dari dan level rendah. Tidak terdapat perbedaan kemampuan membaca bukti antara mahasiswa Program Studi Matematika dan Program Studi Pendidikan Matematika yang mempunyai level kemampuan awal yang sama.

- d. Pada kemampuan membaca bukti banyaknya mahasiswa yang memperoleh nilai cukup ke atas untuk Program Studi Matematika dan Program Studi Pendidikan Matematika adalah sama. Jumlah mahasiswa yang memperoleh nilai cukup ke atas pada kemampuan membaca bukti untuk kelas M-APOS lebih banyak dari kelas konvensional. Jumlah mahasiswa yang memperoleh nilai cukup ke atas pada kemampuan membaca bukti untuk mahasiswa dengan level kemampuan awal tinggi, lebih banyak dari mahasiswa dengan level kemampuan awal sedang dan rendah. Untuk mahasiswa dengan level kemampuan awal sedang, lebih banyak dari mahasiswa dengan level kemampuan awal rendah.
 - e. Capaian kemampuan membaca bukti yang diperoleh mahasiswa masih dalam kategori sedang.
2. Yang berkaitan dengan mengkonstruksi bukti
 - a. Secara keseluruhan kemampuan mengkonstruksi bukti mahasiswa Program Studi Matematika dan Program Studi Pendidikan Matematika tidak berbeda secara signifikan. Kemudian juga tidak terdapat perbedaan kemampuan mengkonstruksi bukti antara mahasiswa

Program Studi Matematika dan Program Studi Pendidikan Matematika yang memperoleh pendekatan pembelajaran yang sama.

- b. Secara keseluruhan kemampuan mengkonstruksi bukti kelas yang diajar dengan pendekatan M-APOS lebih tinggi dari kelas konvensional. Sementara itu untuk Program Studi Matematika dan Program Studi Pendidikan Matematika kemampuan mengkonstruksi bukti kelas yang diajar dengan pendekatan M-APOS lebih tinggi dari kelas konvensional.
- c. Secara keseluruhan kemampuan mengkonstruksi bukti antar kemampuan awal berbeda secara signifikan. Mahasiswa level tinggi kemampuan mengkonstruksi buktinya lebih baik dari level sedang dan level rendah. Mahasiswa level sedang kemampuan mengkonstruksi buktinya lebih baik dari dan level rendah. Tidak terdapat perbedaan kemampuan mengkonstruksi bukti antara mahasiswa Program Studi Matematika dan Program Studi Pendidikan Matematika yang mempunyai level kemampuan awal yang sama.
- d. Pada kemampuan mengkonstruksi bukti jumlah mahasiswa yang memperoleh nilai cukup ke atas untuk Program Studi Matematika lebih banyak dari Program Studi Pendidikan Matematika. Jumlah mahasiswa yang memperoleh nilai cukup ke atas pada kemampuan mengkonstruksi bukti untuk kelas M-APOS lebih banyak dari kelas konvensional. Jumlah mahasiswa yang memperoleh nilai cukup ke atas pada kemampuan mengkonstruksi bukti untuk mahasiswa dengan level

kemampuan awal tinggi, lebih banyak dari mahasiswa dengan level kemampuan awal sedang dan rendah. Untuk mahasiswa dengan level kemampuan awal sedang, lebih banyak dari mahasiswa dengan level kemampuan awal rendah.

- e. Capaian kemampuan mengkonstruksi bukti yang diperoleh mahasiswa masih dalam kategori sedang.
 - f. Terdapat asosiasi antara membaca bukti dan mengkonstruksi bukti.
3. Yang berkaitan dengan kemandirian belajar matematika
- a. Secara keseluruhan kemandirian belajar matematika mahasiswa Program Studi Matematika dan Program Studi Pendidikan Matematika tidak berbeda secara signifikan. Sementara itu kemandirian belajar matematika mahasiswa Program Studi Matematika yang diajar dengan pendekatan M-APOS berbeda dibandingkan mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika yang diajar dengan pendekatan yang sama.
 - b. Secara keseluruhan kemandirian belajar matematika mahasiswa yang diajar dengan pendekatan M-APOS lebih tinggi dari kelas konvensional. Hal yang sama juga berlaku untuk Program Studi Pendidikan Matematika yaitu kemandirian belajar matematika mahasiswa yang diajar dengan pendekatan M-APOS lebih tinggi dari kelas konvensional. Sementara itu untuk Program Studi Matematika kemandirian belajar matematika kelas yang diajar dengan pendekatan M-APOS tidak berbeda dengan kelas konvensional.

B. Implikasi

Secara umum dari penelitian diperoleh bahwa pembelajaran dengan pendekatan M-APOS dapat meningkatkan kemampuan membaca bukti dan mengkonstruksi bukti. Pembelajaran dengan pendekatan M-APOS dilakukan dalam tiga fase yaitu aktivitas pemberian tugas, fase diskusi kelas, dan fase latihan.

Pada fase aktivitas, mahasiswa diberikan tugas secara berkelompok atau individu yang menggiring mereka untuk memperoleh pengetahuan yang cukup untuk memahami konsep baru yang akan diberikan. Tugas ini dirancang sedemikian sehingga dapat mendorong mahasiswa untuk dapat mempelajari dan memahami masalah, memecahkan masalah, mengkomunikasikannya, serta aturan logis dari suatu konsep. Dengan adanya tugas ini akan terjadi aksi mental pada diri mahasiswa untuk memecahkan permasalahan yang diberikan. Jika mahasiswa tidak mampu menjelaskan keterkaitan objek mental yang berhubungan dengan masalah yang diberikan maka dosen melakukan intervensi tidak langsung berupa dorongan untuk terjadinya interaksi antar mahasiswa melalui teknik *scaffolding*. Menurut Suryadi (2005) pendekatan pembelajaran bersifat tidak langsung dapat meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa atau mahasiswa.

Dalam memberikan tugas hendaknya diperhatikan seperti yang dikemukakan Sumarmo (2010) yaitu: topik-topik matematika yang relevan, pemahaman, minat, dan pengalaman belajar siswa yang sebelumnya, dan mendorong tercapainya belajar bermakna. Pemilihan tugas ditujukan untuk: mengembangkan pemahaman dan keterampilan matematik, menstimulasi tersusunnya hubungan matematik (*mathematical connection*), mendorong untuk

formulasi masalah, pemecahan masalah (*mathematical problem solving*), dan penalaran matematik (*mathematical reasoning*), memajukan komunikasi matematik (*mathematical communication*), menggambarkan matematika sebagai kegiatan manusia (*mathematics as human activity*), mendorong tumbuhnya disposisi matematik (*mathematical disposition*).

Dari hasil penelitian diperoleh bahwa pemberian tugas sebelum mempelajari konsep yang baru dapat meningkatkan pemahaman mahasiswa terhadap konsep tersebut. Dengan tugas ini mahasiswa dapat mengkaji, melakukan eksplorasi, menyusun argumen, dan mengkonstruksi pengetahuan sendiri. Nurlaelah (2009) menyebut kegiatan pra perkuliahan ini 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.

Pada fase diskusi kelas, mahasiswa diberikan kesempatan untuk menunjukkan potensi dirinya dalam berargumentasi dan mengkomunikasikan pengetahuannya. Bagi mahasiswa dengan kemampuan awal tinggi, hal ini merupakan sebuah tantangan. Mereka dapat menyampaikan berbagai ide dan

argumentasinya dalam diskusi kelas. Bagi mahasiswa level sedang dan rendah, dapat memperoleh pengetahuan baru dan dapat menjadi sumber belajar dalam memahami suatu konsep. Fase diskusi ini bertujuan untuk memantapkan pengetahuan yang telah mereka peroleh selama aktivitas mengerjakan tugas terstruktur. Dalam fase ini dosen membantu mahasiswa ketika ditemukan kendala. Dengan dapat mengajukan pertanyaan yang mendorong mahasiswa berpikir dan menemukan jawaban sendiri dari masalah yang dihadapi. Jika mahasiswa tidak mampu menjelaskan keterkaitan objek mental yang berhubungan dengan masalah yang diberikan maka dosen kembali dapat melakukan intervensi tidak langsung melalui teknik *scaffolding*. Teknik *scaffolding* dapat digunakan untuk memberikan stimulus lanjutan sehingga aksi mental yang diharapkan dapat terjadi dengan baik.

Melalui interaksi antar mahasiswa diharapkan terjadi pertukaran pengalaman belajar berbeda sehingga aksi mental dapat terus berlanjut sesuai dengan yang diharapkan. Aktivitas seperti ini terus berlanjut sampai siswa memiliki kemampuan untuk melakukan refleksi terhadap aksi yang telah dilakukan, sehingga mahasiswa dapat mencapai tahap *perkembangan potensial*. Menurut teori ZPD dari Vygotsky, perkembangan kemampuan kognitif anak terbagi ke dalam dua tahap yaitu tahap *perkembangan aktual* dan tahap *perkembangan potensial*.

Pada fase latihan, mahasiswa diberikan berbagai persoalan yang sesuai dengan topik yang dipelajari, sehingga tambah memantapkan konsep yang telah diperoleh. Pada fase ini mahasiswa diharapkan dapat memperoleh pengetahuan yang maksimal.

C. Rekomendasi

Berdasarkan hasil temuan penelitian maka berikut diajukan beberapa rekomendasi.

1. Pembelajaran dengan pendekatan M-APOS lebih baik secara signifikan dari pada pembelajaran konvensional dalam meningkatkan kemampuan membuktikan. Karena itu, pembelajaran ini dapat dijadikan sebagai alternatif model pembelajaran dalam mata kuliah yang memerlukan pembuktian di perguruan tinggi.
2. Pemberian tugas yang menuntun siswa untuk menguasai suatu konsep baru yang akan diajarkan hendaknya lebih dimaksimalkan.
3. Pembelajaran dengan pendekatan M-APOS untuk pembuktian lebih cocok untuk level kemampuan awal sedang dan rendah. Karena itu perlu ada modifikasi lebih lanjut untuk level kemampuan tinggi misalnya dengan memberikan soal yang bersifat *open-ended*, karena lembaran kerja yang diberikan terlalu menuntun sehingga mahasiswa level tinggi tidak tertantang dengan masalah yang diberikan.
4. Dalam setiap pembelajaran hendaknya pengajar selalu menggunakan pendekatan yang menuntun siswa mengkonstruksi sendiri pengetahuannya.
5. Dalam penelitian ini yang dibandingkan adalah antara kelas M-APOS dengan kelas konvensional, hendaknya ada penelitian yang membandingkan kelas M-APOS dengan APOS untuk kemampuan pembuktian matematik pada mata kuliah Analisis Real.

6. Kemampuan yang diteliti pada penelitian ini adalah kemampuan membaca bukti dan mengkonstruksi bukti, hendaknya diteliti pula kemampuan merekonstruksi bukti.
7. Selama pembelajaran banyak mahasiswa mengalami kesulitan dalam membuktikan sehingga terjadi kecemasan dalam diri mahasiswa. Untuk perlu ada penelitian lanjutan tentang kecemasan yang dialami mahasiswa selama mengikuti pembelajaran mata kuliah yang menuntut kemampuan membuktikan.

