

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan merupakan salah satu aspek penting bagi pembangunan suatu bangsa. Oleh sebab itu, semua bangsa menempatkan pembangunan pendidikan sebagai prioritas utama dalam program pembangunan nasional mereka. Sejarah menunjukkan bahwa kunci keberhasilan pembangunan negara-negara maju adalah tersedianya penduduk yang terdidik dalam jumlah, jenis dan tingkat yang memadai. Sumber daya manusia yang bermutu, merupakan produk pendidikan yang menjadi kunci keberhasilan pembangunan suatu bangsa. National Research Council (dalam Shadiq: 2009) dari Amerika Serikat, menyatakan bahwa: *“Mathematics is the key to opportunity.”* Bagi seorang siswa, keberhasilan mempelajarinya akan membuka pintu karir yang cemerlang. Bagi seorang warganegara, matematika akan menunjang pengambilan keputusan yang tepat. Bagi suatu negara, matematika akan menyiapkan warganya untuk bersaing dan berkompetisi di bidang ekonomi dan teknologi.

Mampu berfikir yang logis dan sistematis merupakan keterampilan sehari-hari yang harus dimiliki oleh setiap orang. Kemampuan berfikir ini merupakan sumbangan dari cara berfikir matematik. Keterampilan berfikir matematik dapat digunakan untuk mengidentifikasi masalah, memanfaatkan informasi untuk menyelesaikan masalah, mempertimbangkan penyelesaian terbaik, dan mengkomunikasikan penyelesaian terbaik tersebut kepada orang lain.

Dalam matematika terdapat struktur dan keterkaitan yang kuat dan jelas antar konsepnya, sehingga memungkinkan individu tersebut terampil berpikir rasional. Hal ini disebabkan karena karakteristik dari matematika adalah penalaran deduktif, dimana kebenaran suatu konsep atau pernyataan matematika diperoleh sebagai akibat logis dari kebenaran sebelumnya. Akibatnya kaitan antar konsep atau pernyataan dalam matematika bersifat konsisten. Sumarmo (2006) mengemukakan karakteristik matematika menekankan proses deduktif yang memerlukan penalaran logis dan aksiomatik. Penalaran logis dan aksiomatik diawali dengan proses induktif yang meliputi penyusunan konjektur, pembentukan model matematika, penyusunan analogi dan atau generalisasi, dan pengamatan terhadap sejumlah data. Agar terbentuk suatu penalaran logis dan aksiomatik pada pikiran siswa maka proses pembelajaran dan pemahaman konsep dapat diawali secara induktif melalui pengalaman peristiwa nyata atau intuisi.

Proses induktif-deduktif secara umum digunakan untuk mempelajari konsep matematika. Kegiatannya dapat dimulai dengan beberapa contoh atau fakta yang teramati, membuat daftar sifat yang muncul (sebagai gejala), memperkirakan hasil baru yang diharapkan, selanjutnya dibuktikan secara deduktif. Dengan demikian, cara belajar induktif-deduktif dapat digunakan dan sama-sama berperan penting dalam mempelajari matematika. Penerapan cara kerja matematika seperti ini diharapkan dapat membentuk sikap kritis, kreatif, jujur dan komunikatif pada diri siswa.

Penguasaan matematika pada tingkat tertentu, seperti penguasaan kecakapan bermatematika dapat membantu siswa memahami dunia dan membantu keberhasilan siswa di dalam karirnya. Kecakapan bermatematika yang ditumbuhkan

pada siswa merupakan sumbangan mata pelajaran matematika kepada pencapaian kecakapan hidup yang termuat dalam tujuan kurikulum. Dengan demikian kemampuan yang dimiliki seseorang akan berkontribusi besar baik bagi kehidupannya maupun demi kepentingan bangsa dan negara. Melalui kurikulum yang mengintegrasikan kebutuhan-kebutuhan itu, yang diimplementasikan dalam pembelajaran diharapkan akan dihasilkan individu penerus masa depan yang semakin berkualitas. Individu yang dapat berfikir secara rasional, mampu menimbang, memilih dan mengembangkan suatu hal dengan pemikiran yang matang dan cerdas.

Namun kenyataannya pada saat ini, antara matematika yang dipelajari di sekolah dengan matematika yang digunakan dalam kehidupan sehari-hari sering tidak terkait. Untuk menjembatani kesenjangan ini, pembelajaran matematika di kelas harus menyajikan keterampilan matematika praktis yang juga menghubungkan kemampuan siswa untuk bisa menyelesaikan masalah. Hal senada disampaikan oleh Goenawan (Kompas, 2009) bahwa belajar matematika itu bukan sekedar mengajarkan anak tahu berhitung dan mengasah logika anak, tetapi matematika juga bisa dimanfaatkan untuk mengasah kreativitas otak yang dibutuhkan seseorang untuk berhasil dalam hidup. Pendapat serupa disampaikan oleh Beal (1998) yang menyatakan bahwa melalui pembelajaran matematik siswa harus memiliki kesempatan bereksplorasi dalam mengembangkan apresiasi terhadap kecantikan, keindahan dan nilai-nilai matematik itu sendiri.

Di lain pihak matematika sebagai ilmu yang mengikuti proses induktif-deduktif merupakan suatu mata pelajaran yang sulit untuk dipelajari dan difahami siswa pada umumnya, bahkan Ruseffendi (1991) menyatakan bahwa matematika

dianggap sebagai ilmu yang sukar dan ruwet akibatnya hasil belajar matematika siswa pada umumnya masih rendah. Beberapa indikiator yang menunjukkan hal tersebut adalah 1). data dari Depdiknas menyebutkan rata-rata NEM matematika SMP seluruh Indonesia selalu di bawah 5.0 pada skala 1-10, 2). temuan pada tes diagnostik yang dilakukan oleh Suryanto dan Somerset (dalam Dahlan (2004)) menemukan bahwa hasil tes siswa-siswi dari 16 SMP di beberapa propinsi di Indonesia pada mata pelajaran matematika sangat rendah terutama pada soal cerita, 3). hasil survey UNESCO (dalam Subiyanto, 2005) terhadap anak usia 15 tahun di 43 negara menempatkan Indonesia sebagai negara yang terendah bersama Albania dan Peru dalam hal “basic skill” yang meliputi kemampuan matematika, membaca, dan sains. Hal ini menunjukkan bahwa prestasi belajar matematika siswa-siswa masih rendah baik ditinjau dari kemampuan dasar (Subiyanto, 2005) maupun kemampuan matematika tingkat tinggi. Hasil observasi (TIMSS) dalam Suryadi (2005) menemukan bahwa “ hasil studi internasional dalam bidang matematika dan IPA untuk kelas delapan SLTP (eight grade), memperlihatkan bukti lebih jelas bahwa soal-soal matematika tidak rutin yang memerlukan kemampuan berpikir tingkat tinggi pada umumnya tidak berhasil dijawab dengan benar oleh sampel siswa Indonesia”.

Dari uraian itu terlihat terdapat dua hal yang bertentangan, yaitu antara bagaimana pentingnya peran matematika dalam mendorong kemampuan seseorang supaya berhasil dalam hidup sehingga dapat mendorong kemampuan suatu bangsa agar berhasil dalam pembangunan, dengan masih rendahnya capaian hasil belajar siswa di Indonesia. Sebenarnya terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi hasil belajar matematika, diantaranya; siswa, motivasi, guru, sumber belajar, metode

pembelajaran dan lingkungan siswa. Ruseffendi (1991) yang menyatakan “...terdapat sepuluh faktor yang menyebabkan rendahnya hasil belajar siswa yaitu kecerdasan anak, kesiapan anak, bakat anak, kemauan belajar, minat anak, model penyajian materi, sikap guru, suasana pengajaran, kemampuan guru, dan lingkungan masyarakat”. Kesepuluh faktor tersebut dapat dikelompokkan menjadi faktor yang berasal dari siswa sendiri dan faktor yang berasal dari guru dan lingkungan. Lima faktor pertama berasal dari siswa sedangkan lima faktor terakhir berasal dari guru dan lingkungan. Dengan demikian banyak hal yang menjadi penyebab ketidakberhasilan siswa dalam belajar matematika. Penyebab itu mungkin datang dari siswa sendiri, kemampuan guru dalam mengelola pembelajaran, lingkungan sekolah termasuk didalamnya suasana belajar dan lingkungan rumah.

Ruseffendi (1991) menyebutkan bahwa salah satu faktor yang mempengaruhi keberhasilan siswa dalam belajar adalah guru, karena dalam proses belajar mengajar guru menjadi figur sentral yang mengelola pembelajaran di kelas. Oleh karena itu guru, terutama mahasiswa calon guru perlu mendapat bekal yang cukup supaya dapat menjadi fasilitator sehingga dapat mengelola kelas dengan baik. Furner, J.M & Robinson, S (2004) menguraikan usaha-usaha yang dapat dilakukan oleh lembaga penghasil guru (LPTK) untuk meningkatkan kemampuan mahasiswa calon guru dalam mempersiapkan proses belajar mengajar, yaitu; para calon guru hendaknya dibekali pendidikan cara mengajar yang dapat meningkatkan pemahaman melalui eksplorasi dan memecahkan masalah secara bermakna; menguasai materi dengan baik; mendeteksi kesulitan-kesulitan siswa; bagaimana mengajar yang baik berdasarkan pengalaman pengajar yang lain; mengajar dengan bantuan teknologi; mengajar dengan metode kontekstual atau

konstruktivisme, mengajar dengan pemahaman yang menghubungkan suatu konsep dengan pengetahuan awal siswa; dan mengajar merupakan suatu pekerjaan yang memerlukan perhatian khusus, penuh dedikasi dan kerja keras.

Sejalan dengan pendapat tersebut Williams (dalam Holton, 2001) menguraikan beberapa pengalaman matematika yang harus diperoleh para calon guru, yaitu pengalaman untuk; mengembangkan berfikir matematika (penalaran, dan pembuktian), memecahkan masalah (yang tidak diketahui/tebuka/tidak rutin), menggunakan pengetahuan dalam situasi atau konteks baru, memodelkan, mengkreasi suatu pengetahuan matematika yang baru, mengaitkan matematika dengan sejarah atau keadaan terkini, mengkomunikasikan matematika (membaca, menulis, berbicara dan mendengar), mengaitkan ide-ide matematika, dan mengenali rangkaian matematika baik di dalam maupun antar kurikulum.

Implementasi proses belajar mengajar yang mengaktifkan mahasiswa calon guru yang bertujuan menghasilkan calon guru yang kreatif dan memiliki kemampuan-kemampuan matematika seperti kemampuan pemecahan masalah, komunikasi, penalaran, menghubungkan (koneksi), dan menyajikan (representasi) matematik dari permasalahan yang dihadapi perlu dilaksanakan dalam perkuliahan sehari-hari. Karena pengalaman yang diperoleh di kelas akan menjadi model bagi mahasiswa calon guru pada waktu terjun ke lapangan. Disamping itu keterampilan-ketrampilan tersebut sangat diperlukan oleh mahasiswa calon guru dalam menghadapi kehidupannya. Pelaksanaan pembelajaran yang bertujuan melatih mahasiswa dalam meningkatkan kemampuan-kemampuan pemecahan masalah, komunikasi, koneksi, penalaran, representasi dan kreativitas matematik mahasiswa akan diterapkan pada mata kuliah struktur aljabar.

Struktur Aljabar adalah mata kuliah yang memiliki karakteristik khas. Dalam silabus mata kuliah jurusan pendidikan matematika di UPI, tujuan diajarkannya mata kuliah struktur aljabar sebagai berikut;” ...setelah mengikuti perkuliahan ini mahasiswa diharapkan dapat memiliki pengetahuan dan pemahaman tentang konsep-konsep struktur aljabar yang berkaitan dengan grup dan sifat-sifatnya sebagai dasar untuk mengembangkan pengetahuan dan pemahaman tentang konsep-konsep matematika modern. Mahasiswa diharapkan dapat menggunakan konsep-konsep yang termuat dalam mata kuliah ini untuk dijadikan dasar dalam mempelajari dan mengikuti mata kuliah aljabar lanjut atau mata kuliah lainnya”. Uraian dalam silabus di atas secara implisit mengemukakan bahwa mata kuliah ini menjadi dasar untuk mengembangkan kemampuan dan konsep matematika kontemporer terutama materi yang terkait dengan materi aljabar. Disamping itu pada mata kuliah ini mahasiswa dilatih untuk mengembangkan kemampuan menyusun suatu konjektur, menganalisis, menyusun bukti, dan menyelesaikan masalah matematika. Disadari bahwa mata kuliah Struktur Aljabar merupakan salah satu mata kuliah yang dianggap sulit oleh mahasiswa, sehingga kualitas dan kuantitas kelulusan mahasiswa kurang begitu memuaskan.

Isi silabus dari mata kuliah struktur aljabar bersesuaian dengan tujuan untuk mengembangkan daya dan kreativitas matematik mahasiswa. Sehingga pelatihan kemampuan daya matematik dan kreativitas mahasiswa tepat jika diterapkan pada mata kuliah ini. Disamping itu pengetahuan mahasiswa calon guru mengenai konsep struktur aljabar dapat menjadi bekal pengetahuan yang dapat ditranfer pada jenjang pendidikan dasar dan menengah. Meskipun konsep struktur aljabarnya sendiri tidak diajarkan untuk siswa SMP ataupun SMA, namun struktur berfikir

yang dibangun melalui mata kuliah struktur aljabar akan membantu mahasiswa calon guru dalam mentransfer pengetahuannya.

Kemampuan aljabar sangat dipentingkan sekali oleh siswa karena menjadi dasar untuk mempelajari materi lainnya. Sebagaimana diuraikan dalam ICMI Study (2008) sebagai berikut "Aljabar merupakan bagian dari ilmu pengetahuan yang diperlukan di lingkungan pendidikan karena menjadi materi prasyarat untuk belajar matematika lebih lanjut, merupakan komponen yang krusial untuk memahami matematik yang menyokong teknologi dan ekonomi, dan merupakan cara yang efisien untuk menyelesaikan masalah tertentu, mendorong aktivitas intelektual dalam mengembangkan kemampuan mengeneralisasi, mengorganisasi pikiran dan menyusun penalaran deduktif".

Pada umumnya pembelajaran Struktur Aljabar dilaksanakan melalui pendekatan konvensional. Dengan pendekatan pembelajaran seperti ini kemungkinan penguasaan konsep mahasiswa pada mata kuliah ini tidak begitu bermakna sehingga mudah dilupakan. Bahkan sering terjadi pemahaman konsep yang salah oleh mahasiswa. Sebagai contoh mahasiswa sering menyebutkan bahwa Z_n adalah subgrup dari Z , setiap koset adalah subgrup, dan kesalahan-kesalahan lainnya. Hal ini mungkin disebabkan karena mahasiswa kurang memahami konsep, dan tidak dapat memecahkan permasalahan yang dihadapi. Hal lain yang mungkin terjadi adalah penjelasan dari dosen yang tidak diterima secara benar oleh mahasiswa. Oleh karena itu diperlukan suatu upaya mengembangkan suatu proses pembelajaran yang dapat membantu mengatasi masalah di atas, sehingga dapat membantu meningkatkan pemahaman mereka dalam mempelajari materi-materi dalam mata kuliah Struktur Aljabar.

Model pembelajaran yang ditawarkan untuk mengatasi permasalahan di atas adalah pembelajaran yang menggunakan komputer dengan bahasa ISETL (Interactive SET Language) yang berdasarkan pada teori APOS. Teori APOS merupakan suatu pendekatan pembelajaran matematika yang memiliki karakteristik; pembelajaran berdasarkan faham konstruktivisme, pengkonstruksian mental dalam memahami suatu konsep, penggunaan komputer dalam mendorong pembentukan pengetahuan awal, pelaksanaan pembelajaran yang dilaksanakan dalam kelompok kecil, dan pembelajaran dengan menggunakan siklus ADL (aktivitas, diskusi kelas dan latihan soal). Pembelajaran dengan menggunakan siklus ini memungkinkan mahasiswa dapat mengkonstruksi pengetahuan secara mandiri, mengevaluasi kerja secara mandiri, dapat menerapkan dan mengembangkan konsep untuk meningkatkan kemampuan daya dan kreativitas matematik.

APOS merupakan singkatan dari aksi (*action*), proses (*process*), objek (*object*), dan skema (*schema*) yang merupakan tingkatan konstruksi mental individu yang belajar. Setiap tingkatan tersebut dapat mencerminkan pemahaman seseorang terhadap suatu konsep matematika. Implementasi pembelajaran teori APOS menggunakan pendekatan pengajaran siklus ADL yang meliputi tiga fase yaitu aktivitas (*activities*), diskusi kelas (*class discussion*) dan latihan soal (*exercises*). Pada *fase aktivitas*, mahasiswa bekerja di laboratorium komputer untuk menyusun program dengan menggunakan serangkaian instruksi ISETL (*Interactive SET Language*). Penyusunan program ini mengarah pada konstruksi pengetahuan individu untuk suatu konsep. *Fase diskusi kelas*, kegiatan dilaksanakan di kelas dengan setting proses belajar mengajar secara berdiskusi (*cooperative learning*). Dan

pada *fase latihan soal*, mahasiswa mendapat tugas untuk mengembangkan konsep berupa latihan soal atau proyek yang dikerjakan di luar kelas.

Penggunaan model pembelajaran berdasarkan teori APOS dapat mendorong memunculkan dan meningkatkan daya matematika dan kreativitas mahasiswa calon guru. Karena *fase aktivitas* pada model pembelajaran yang diterapkan dapat mendorong mengembangkan kemampuan pemecahan masalah, kemampuan penalaran, kemampuan koneksi matematik, komunikasi matematik dan kemampuan kreativitas matematik mahasiswa calon guru. Selanjutnya pada *fase diskusi kelas* dan *fase latihan soal* kemampuan-kemampuan tersebut akan semakin berkembang

Asiala, *et.al* (1990), Dubinsky (1994), dan Brown, *et.al* (1997) mengembangkan dan melakukan penelitian pembelajaran Aljabar Abstrak yang menggunakan program ISETL berdasarkan pada Teori APOS. Dari hasil penelitian diperoleh hasil bahwa pendekatan pembelajaran dengan model ini sangat efektif untuk menolong mahasiswa dalam meningkatkan pemahaman konsep yang kuat pada materi operasi biner, grup, subgrup, koset, subgrup normal dan grup faktor (grup kosien), dan materi-materi lain untuk mata kuliah Kalkulus, Matematika Diskrit dan Aljabar Linear.

Namun demikian, berdasarkan pengalaman dan hasil penelitian yang telah dilakukan dalam mengimplementasikan model pembelajaran APOS (Nurlaelah, E dan Usdiyana, D: 2003) teridentifikasi ada beberapa kendala yang dialami oleh mahasiswa ketika mereka harus menyusun program komputer pada *fase aktivitas*. Aktivitas pada fase tersebut tidak akan berjalan sebagaimana mestinya ketika mahasiswa tidak memahami pengetahuan dasar pengoperasian komputer dan

pemogramam komputer. Kendala itu terutama terjadi ketika mahasiswa menyusun instruksi ISETL untuk suatu konsep tertentu. Pada penyusunan instruksi tersebut, jika mahasiswa melakukan sedikit kesalahan dalam pengetikan instruksi ISETL akan menyebabkan program yang disusun tidak jalan, sehingga mahasiswa tidak dapat menarik esensi materi atau konsep yang termuat dalam program itu. Akibatnya pada fase diskusi kelas, mahasiswa lebih tertarik untuk membahas dan mendiskusikan bagaimana menyusun program komputer yang benar dibandingkan dengan membahas atau mendiskusikan konsep yang termuat dalam program komputer tersebut. Padahal tujuan dari penyusunan program komputer pada fase aktivitas itu adalah mahasiswa dapat memahami materi atau konsep yang termuat dalam instruksi ISETL.

Lebih jauh lagi kegagalan dalam penyusunan program ISETL menyebabkan motivasi belajar mahasiswa menjadi turun dan bahkan putus asa. Kendala lain yang muncul dari pelaksanaan aktivitas di laboratorium adalah ketidaksiapan software dan hardware pada saat diperlukan, sehingga hal tersebut berpotensi menghambat pelaksanaan pembelajaran yang sudah direncanakan.

Menghadapi kendala tersebut maka dirasa perlu untuk menghadirkan alternatif kegiatan yang dapat mengganti aktivitas yang dilakukan di laboratorium komputer. Aktivitas yang diajukan adalah pemberian tugas. Tugas tersebut disusun dan direncanakan sehingga memiliki peran yang sama seperti aktivitas yang dilakukan pada aktivitas di laboratorium komputer. Peran dari pemberian tugas adalah untuk memandu mahasiswa dalam mempelajari materi, mengerjakan soal-soal dan lain sebagainya mengenai materi yang akan dipelajari pada perkuliahan yang akan dihadapi. Disamping itu pemberian tugas ini bertujuan untuk

meningkatkan kegiatan belajar mahasiswa sehingga dalam pelaksanaan pengajaran mahasiswa tidak lagi pasif.

Pemberian tugas inipun akan memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk menemukan sendiri segala informasi yang diperlukan, sehingga mahasiswa memperoleh pengetahuan atau informasi tidak hanya mengandalkan dari dosen saja. Tetapi mahasiswa sendiri yang menemukan informasi dan pengetahuan yang harus dipelajari dan dikuasainya. Keadaan ini sesuai dengan harapan yang dikemukakan oleh Semiawan (1985) bahwa para guru/dosen tidak perlu untuk menjejalkan seluruh informasi ke dalam benak mahasiswa karena mereka sendiri pada hakekatnya telah memiliki potensi dalam dirinya untuk mencari informasi yang benar-benar mendasar dan untuk mencari informasi selanjutnya. Hal senada disampaikan oleh Suryadi (2005) yang menyatakan bahwa untuk mengembangkan kemampuan berfikir tingkat tinggi, diperlukan stimulus awal berupa masalah nonrutin serta stimulus-stimulus lanjutan yang dapat disajikan melalui teknik *scaffolding*.

Model pembelajaran yang memanfaatkan pemberian tugas sebagai panduan aktivitas mahasiswa dalam kerangka model pembelajaran APOS selanjutnya akan disebut model pembelajaran modifikasi - APOS (M-APOS). Hasil penelitian yang mendasari terbentuknya model pembelajaran M-APOS adalah hasil penelitian Suryadi (2005). Dalam laporan hasil penelitian tersebut disebutkan bahwa pendekatan pembelajaran tidak langsung merupakan alternatif model aktivitas belajar pengganti aktivitas di laboratorium komputer dalam kerangka teori APOS (dengan program ISETL) yang dapat digunakan secara efektif dalam meningkatkan berfikir matematik tingkat tinggi.

Model pembelajaran yang memanfaatkan pemberian tugas yang diterapkan ke dalam kerangka model pembelajaran APOS (disebut M-APOS) belum pernah diteliti, oleh karena itu penerapan model pembelajaran tersebut menjadi sangat penting untuk segera dilaksanakan. Studi ini akan dilaksanakan untuk mengembangkan daya dan kreativitas matematik mahasiswa calon guru pada mata kuliah Struktur Aljabar. Oleh karena itu judul penelitian ini “Pencapaian Daya Dan Kreativitas Matematik Mahasiswa Calon Guru Melalui Pembelajaran Berdasarkan Teori APOS”.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang yang telah disampaikan, secara garis besar masalah dalam penelitian ini adalah “Bagaimana capaian daya dan kreativitas matematik mahasiswa calon guru yang pembelajarannya menggunakan model APOS dan model M-APOS?”.

Permasalahan di atas diuraikan menjadi beberapa pertanyaan yang disajikan berdasarkan masing-masing variabel, sebagai berikut;

1. Daya Matematik
 - a. Bagaimana kualitas capaian daya matematik mahasiswa calon guru setelah pembelajaran dengan model APOS, M-APOS dan ekspositori jika ditinjau secara keseluruhan dan berdasarkan kemampuan awal mahasiswa?
 - b. Apakah terdapat interaksi antara model pembelajaran dengan level kemampuan awal dalam meningkatkan daya matematik mahasiswa calon guru ?.

2. Kreativitas Matematik

- a. Bagaimana kualitas capaian kreativitas matematik mahasiswa calon guru setelah pembelajaran dengan model APOS, M-APOS dan ekspositori jika ditinjau secara keseluruhan dan berdasarkan kemampuan awal ?
 - b. Apakah terdapat interaksi antara model pembelajaran dengan level kemampuan awal dalam meningkatkan kreativitas matematik mahasiswa calon guru ?.
3. Bagaimana asosiasi antara daya dan kreativitas matematik ?
 4. Bagaimana kegiatan belajar mahasiswa calon guru yang pembelajarannya menggunakan model APOS, M-APOS dan ekspositori?

C. Tujuan Penelitian

Sejalan dengan rumusan masalah yang telah disusun pada bagian sebelumnya, penelitian ini bertujuan untuk;

1. Menganalisa secara komprehensif kualitas capaian daya dan kreativitas matematik mahasiswa calon guru yang pembelajarannya dengan model APOS, model M-APOS, dan Ekspositori.
2. Menganalisa secara komprehensif bagaimana kualitas capaian daya dan kreativitas matematik mahasiswa calon guru jika ditinjau dari kemampuan awal mahasiswa.
3. Menganalisa secara komprehensif interaksi antara model pembelajaran dengan level kemampuan awal mahasiswa dalam pencapaian daya dan kreativitas matematika mahasiswa.
4. Menganalisa bagaimana peran masing-masing model pembelajaran dalam pencapaian daya dan kreativitas matematik mahasiswa calon guru.

5. Menganalisa bagaimana kinerja daya dan kreativitas matematika mahasiswa calon guru melalui pembelajaran dengan model APOS, M-APOS dan ekspositori.
6. Mengetahui asosiasi antara daya dan kreativitas matematik.

D. Pentingnya Penelitian

Penelitian yang berjudul “Pencapaian Daya dan Kreativitas Matematik Mahasiswa Calon Guru Melalui Pembelajaran Berdasarkan Teori APOS“ penting untuk diteliti, karena berdasarkan pengetahuan penulis, hasil penelitian yang menganalisa apakah teori APOS dapat diterapkan dalam meningkatkan daya dan kreativitas matematik mahasiswa belum ada, baik penelitian itu dilaksanakan didalam negeri maupun diluar negeri. Disamping itu, penerapan model pembelajaran M-APOS merupakan suatu model pembelajaran yang dibangun berdasarkan beberapa kendala yang teridentifikasi pada model APOS, oleh karena itu penelitian ini sangat penting untuk dilakukan.

Penelitian ini merupakan lanjutan dari penelitian tentang penerapan teori APOS yang pernah dilakukan pada mata kuliah Struktur Aljabar I (Nurlaelah, E & Usdiyana, D, 2003). Penerapan model pembelajaran M-APOS akan dibandingkan dengan model pembelajaran APOS dan model Ekspositori. Selanjutnya data yang diperoleh pada penelitian ini akan dianalisis secara kuantitatif yang didukung oleh data hasil observasi. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi model pembelajaran di perguruan tinggi khususnya model pembelajaran yang dapat meningkatkan daya dan kreativitas matematik mahasiswa calon guru pada mata kuliah Struktur Aljabar. Disamping itu penelitian ini diharapkan dapat memberikan pengalaman kepada mahasiswa calon guru tentang suatu model pembelajaran yang

dapat mendorong kemandirian belajar, keaktifan, kekreatifan, dan memicu mahasiswa untuk berfikir matematik tingkat tinggi.

E. Hipotesis Penelitian

Berkaitan dengan rumusan masalah yang telah diajukan pada uraian sebelumnya, hipotesis yang akan diuji pada penelitian ini adalah;

1. Yang berkaitan dengan Daya Matematik.
 - a. Capaian daya matematik mahasiswa yang pembelajarannya dengan model M- APOS lebih baik secara signifikan dibandingkan dengan capaian daya matematik mahasiswa dari model pembelajaran APOS dan model pembelajaran Ekspositori.
 - b. Capaian daya matematik mahasiswa level kemampuan awal atas lebih baik dibandingkan dengan mahasiswa level kemampuan awal sedang dan level awal rendah.
 - c. Terdapat perbedaan capaian kualitas masing-masing komponen daya matematik (pemecahan masalah, komunikasi, koneksi, penalaran dan representasi) yang signifikan jika ditinjau berdasarkan model pembelajaran dan kemampuan awal mahasiswa.
 - d. Terdapat interaksi antara model pembelajaran dengan level kemampuan awal mahasiswa dalam pencapaian daya matematik.
2. Yang berkaitan dengan Kreativitas Matematik.
 - a. Capaian kreativitas matematik mahasiswa yang pembelajarannya dengan model M-APOS lebih baik secara signifikan dibandingkan dengan model pembelajaran APOS dan model pembelajaran ekspositori.

- b. Capaian kreativitas matematik mahasiswa level kemampuan awal atas lebih baik secara signifikan dibandingkan dengan level kemampuan awal sedang dan level awal rendah.
 - c. Terdapat perbedaan kualitas masing-masing komponen kreativitas matematik (kelancaran, keluwesan, keaslian dan keterincian) yang signifikan ditinjau berdasarkan model pembelajaran dan kemampuan awal mahasiswa.
 - d. Terdapat interaksi antara model pembelajaran dengan level kemampuan awal mahasiswa dalam pencapaian kreativitas matematik.
3. Terdapat asosiasi antara daya dan kreativitas matematik ditinjau berdasarkan kemampuan awal mahasiswa.

F. Definisi Operasional

Pada bagian ini akan dijelaskan beberapa istilah yang digunakan pada penelitian ini.

1. Daya Matematik adalah kemampuan untuk menggali idea matematik, yang meliputi pemecahan masalah, komunikasi, koneksi, penalaran dan representasi matematik.
 - a. Pemecahan Masalah adalah kemampuan merumuskan persoalan, menggunakan berbagai macam strategi dalam menyelesaikan permasalahan, menerjemahkan hasil yang diperoleh, dan memeriksa kembali hasil yang diperoleh.
 - b. Komunikasi adalah kemampuan menyajikan ide-ide matematika secara tulisan dalam bentuk simbol, tabel, atau gambar; kemampuan memahami, menerjemahkan dan mengevaluasi ide-ide yang disajikan secara tertulis;

dan kemampuan menggunakan, simbol, dan struktur matematika dalam pembentukan model.

- c. Koneksi adalah kemampuan mengenali konsep yang ekuivalen, mengaitkan suatu topik atau prosedur dengan topik atau prosedur lain, baik di dalam matematik ataupun dengan ilmu yang lain.
 - d. Penalaran adalah kemampuan mengenali bentuk, data, ataupun simbol untuk menyusun suatu konjektur; mengembangkan argumen dalam menyelesaikan persoalan, menimbang suatu validitas, dan menganalisa sifat dan struktur secara umum.
 - e. Representasi adalah kemampuan menyajikan informasi, data, tabel, dan model matematik ke dalam bentuk atau model matematik yang lain.
2. Kreativitas matematika adalah tingkat kemampuan matematika mahasiswa yang memiliki ciri-ciri kelancaran, keluwesan, keaslian, dan keterincian.
- a. Kelancaran adalah kemampuan mengemukakan gagasan yang bervariasi dan bermakna.
 - b. Keluwesan adalah kemampuan menghasilkan gagasan yang tidak lazim.
 - c. Keaslian adalah kemampuan menghasilkan suatu gagasan matematika yang bersifat baru dan inovatif .
 - d. Keterincian adalah kemampuan mengembangkan, memperluas, dan mengurai suatu ide matematik ke dalam sub-subnya.

3. Model Pembelajaran APOS

Model pembelajaran APOS adalah suatu model pembelajaran yang dilaksanakan melalui siklus ADL yang meliputi tiga fase yaitu *fase aktivitas*, *fase diskusi kelas* dan *fase latihan soal*. Pada *fase aktivitas*, mahasiswa bekerja

di laboratorium komputer untuk menyusun instruksi atas suatu konsep tertentu dengan menggunakan bahasa pemrograman ISETL (*Interactive SET Language*). Pada *fase diskusi kelas*, kegiatan dilaksanakan di kelas secara berdiskusi (*cooperative learning*). Dan pada *fase latihan soal*, mahasiswa mendapat tugas untuk mengembangkan konsep berupa latihan soal atau proyek yang dikerjakan di luar kelas.

4. Model Pembelajaran M-APOS

Model pembelajaran M-APOS adalah model pembelajarn APOS yang dimodifikasi. Modifikasi dilakukan pada *fase aktivitas*, dimana kegiatan laboratorium komputer pada model APOS diganti dengan aktivitas tugas yang diberikan sebelum perkuliahan dilaksanakan. Aktivitas tersebut dipandu melalui lembar kerja tugas (LKT).