

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Matematika merupakan ilmu yang menggunakan penalaran deduktif aksiomatis, tidak menerima kebenaran hanya berdasarkan pada peristiwa induktif. Generalisasi yang hanya berdasarkan pada contoh-contoh semata, bertentangan dengan penalaran deduktif di matematika. Berdasarkan sifat deduktif aksiomatis pada matematika, maka belajar matematika tidak lepas dari belajar pembuktian, yakni belajar mengkonstruksi (menyusun/menulis) dan memahami (membaca) bukti. Hanna (2010) mengatakan bahwa menuliskan suatu pembuktian matematis akan membantu pemahaman siswa terhadap materi yang dipelajari.

Bukti mempunyai kedudukan yang sangat penting dalam matematika. Belajar matematika tidak akan lepas dari belajar pembuktian. Bloch (2011) menyatakan bahwa matematika terkait dengan dua hal yakni 'apa' dan 'bagaimana'. Pertanyaan 'apa' terkait dengan isi dari matematika yakni meliputi bilangan, geometri, kalkulus dan cabang-cabang matematika lainnya. Pertanyaan 'bagaimana' terkait dengan siapa yang sedang bekerja dengan matematika. Pada level sekolah dasar, matematika dipelajari dengan cara konkrit, dan pada level yang lebih tinggi, dipelajari dengan cara yang lebih abstrak. Bagi seorang matematisi, tanpa dipisahkan bidang kajiannya, segala hal dalam matematika dikembangkan secara deduktif aksiomatik dan didasarkan pada ketepatan bukti.

Buss (1998) menyatakan bahwa terdapat dua sudut pandang yang berbeda tentang bukti matematis. Pandangan pertama menganggap bahwa bukti merupakan konvensi sosial sebagai sarana matematisi untuk meyakinkan satu sama lain melalui kebenaran teorema. Dalam hal ini, bukti dinyatakan dalam bahasa alami dilengkapi dengan simbol dan angka secukupnya, untuk meyakinkan kebenaran teorema. Tentu saja, tidak mungkin untuk secara tepat menentukan validitas bukti dalam arti sosial karena validitas bukti mungkin berbeda antar

Isnarto, 2014

KEMAMPUAN KONSTRUKSI BUKTI DAN BERPIKIR KRITIS MATEMATIS MAHASISWA PADA PERKULIAHAN STRUKTUR ALJABAR MELALUI GUIDED DISCOVERY LEARNING PENDEKATAN MOTIVATION TO REASONING AND PROVING TASKS

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

individu. Dalam pandangan kedua, bukti terdiri dari serangkaian ungkapan atau simbol, berdasar pada aturan atau sifat, yang menunjukkan kebenaran dari suatu teorema. Bukti dari jenis yang kedua ini disebut bukti ‘formal’ untuk membedakan dengan bukti ‘sosial’.

Berbagai penelitian menunjukkan bahwa menyusun (mengkonstruksi) dan memahami bukti merupakan kegiatan yang sulit. Penelitian *Indonesia Mathematics and Science Teacher Education Project (IMSTEP)* di Bandung pada tahun 1999 menyimpulkan bahwa kegiatan bermatematika yang dipandang sulit oleh siswa untuk mempelajarinya dan oleh guru untuk mengajarkannya antara lain adalah jastifikasi atau pembuktian (Suryadi, 2007). Menulis bukti merupakan kegiatan yang kompleks karena kegiatan tersebut menuntut pemahaman terhadap struktur dasar penalaran deduktif.

Penelitian yang dilakukan oleh Moore (1994) menemukan bahwa kesulitan mahasiswa dalam menyusun bukti disebabkan oleh: (1) mahasiswa tidak memahami dan tidak dapat menyatakan definisi, (2) mahasiswa mempunyai keterbatasan intuisi yang terkait dengan konsep, (3) gambaran konsep yang dimiliki oleh mahasiswa tidak memadai untuk menyusun suatu pembuktian, (4) mahasiswa tidak mampu, atau tidak mempunyai kemauan membangun suatu contoh sendiri untuk memperjelas pembuktian, (5) mahasiswa tidak tahu bagaimana memanfaatkan definisi untuk menyusun bukti lengkap, (6) mahasiswa tidak memahami penggunaan bahasa dan notasi matematis, dan (7) mahasiswa tidak tahu cara mengawali pembuktian.

Kesulitan dalam mengkonstruksi bukti dapat dipengaruhi oleh tingkat kematangan mahasiswa. Moursund (2007) menyatakan bahwa dalam pendidikan tinggi, komponen dominan dalam kematangan bermatematika adalah kemampuan pembuktian, berpikir logis, kritis, kreatif dan penalaran yang terkait dalam memahami dan melakukan pembuktian. Fokus dari kematangan matematika adalah kemampuan membaca dan menulis materi matematika serta kemampuan untuk belajar matematika menggunakan berbagai sumber daya yang tersedia.

Isnarto, 2014

KEMAMPUAN KONSTRUKSI BUKTI DAN BERPIKIR KRITIS MATEMATIS MAHASISWA PADA PERKULIAHAN STRUKTUR ALJABAR MELALUI GUIDED DISCOVERY LEARNING PENDEKATAN MOTIVATION TO REASONING AND PROVING TASKS

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Dalam pembelajaran, perlu upaya untuk menciptakan kondisi yang mendukung agar mahasiswa mendapatkan pengalaman belajar yang secara sistematis mengarahkan ke tingkat kematangan yang lebih tinggi.

Temuan tentang kesulitan mahasiswa calon guru dalam mengkonstruksi bukti matematis diperoleh dari penelitian Schwarz & Kaiser (2009). Hasil penelitian yang dilakukannya menunjukkan bahwa mayoritas mahasiswa calon guru di Jerman tidak dapat menyusun secara tuntas pembuktian formal untuk materi matematika sekolah menengah. Berdasarkan temuan tersebut, Schwarz & Kaiser merekomendasikan adanya suatu tindakan terprogram bagi mahasiswa calon guru matematika untuk memastikan bahwa pada saatnya menjadi guru, mereka dapat mengajarkan bukti matematis dengan baik. Pengalaman belajar pembuktian pada saat menjadi mahasiswa, akan menjadikan mereka lebih siap dalam mengajarkan pembuktian matematis kepada siswa-siswanya.

Pfeifer (2009) mendapatkan temuan tentang rendahnya kemampuan mahasiswa calon guru dalam praktek mengajarkan pembuktian formal dan pra-formal. Berdasarkan hasil penelitiannya, Pfeifer merekomendasikan adanya proses validasi oleh dosen terhadap pembuktian yang dilakukan oleh mahasiswa. Pfeiffer menyatakan bahwa validasi yang dilakukan terhadap konstruksi pembuktian oleh mahasiswa, sangat bermanfaat dalam pembelajaran tentang pembuktian matematis. Proses validasi pembuktian dapat mengarahkan pandangan mahasiswa ke pemahaman yang lebih baik terhadap materi yang dibuktikan dan meningkatkan apresiasi pada penalaran deduktif.

Lee & Smith (2009) menyatakan bahwa untuk melatih kemampuan pembuktian perlu menggunakan tugas yang bersifat tantangan kognitif. Tugas yang bersifat tantangan kognitif merupakan tugas yang mengajak siswa untuk menggunakan daya nalar yang tinggi pada saat menyelesaikannya. Sementara itu, Sun (2009) merekomendasikan penggunaan permasalahan bertipe '*one problem multiple solutions*' dalam pembelajaran yang bertujuan untuk meningkatkan kemampuan pembuktian. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa tugas dengan

tipe tersebut membantu mahasiswa calon guru mendapatkan pengalaman mengkonstruksi pembuktian dan tidak hanya sekedar meniru proses pembuktian yang dilakukan oleh orang lain.

Kemampuan seseorang untuk dapat menyusun pembuktian yang baik, tidak lepas dari kemampuan berpikir kritis yang dimilikinya. Berpikir kritis merupakan kemampuan dasar yang selayaknya dimiliki oleh setiap orang untuk diimplementasikan dalam kehidupan sehari-hari. Penekanan pada peningkatan kemampuan berpikir kritis perlu dilakukan dalam kegiatan pembelajaran, khususnya pembelajaran matematika. Tata nalar deduktif aksiomatis dalam matematika, menjadikan materi matematika sangat berperan dalam melatih dan meningkatkan kemampuan berpikir kritis.

Setiap informasi atau pendapat seseorang belum tentu merupakan suatu kebenaran yang dapat dipercaya. Diperlukan sikap kritis dengan pemikiran yang rasional untuk menganalisis informasi tersebut. Ennis (1996) menyatakan bahwa berpikir kritis adalah suatu proses berpikir yang tujuannya untuk membuat keputusan yang rasional terkait dengan apa yang diyakini dan dikerjakan. Karena pengambilan keputusan akan berlangsung terus menerus dalam kehidupan, maka berpikir kritis merupakan modal penting bagi setiap orang dalam kehidupan sehari-hari.

Beaumont (2010) menyatakan bahwa untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis pada pembelajar, diperlukan pemberian latihan berupa tugas-tugas yang membutuhkan penalaran tinggi dalam penyelesaiannya. Tugas melakukan observasi, identifikasi asumsi, tantangan untuk memahami suatu materi, tugas memaknai atau interpretasi dari suatu fenomena, tugas bercirikan penemuan dan penyelidikan, tugas untuk melakukan menganalisis dan mengevaluasi, serta tugas untuk membuat keputusan, diyakini dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritis.

Marcut (2005) menyandingkan berpikir kritis dan pemecahan masalah sebagai dua hal yang sangat penting dalam pembelajaran matematika. Berpikir

kritis dan pemecahan masalah berjalan beriringan. Untuk belajar pemecahan masalah dalam matematika, siswa juga harus belajar bagaimana untuk berpikir kritis. Berpikir kritis merupakan hal yang penting untuk dikuasai sehingga perlu dilatihkan dalam pembelajaran. Chukwuyenum (2013) menyatakan bahwa berpikir kritis merupakan salah satu alat penting untuk memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari. Pemecahan masalah dalam kehidupan sehari-hari melibatkan penalaran logis, menafsirkan, menganalisis dan mengevaluasi informasi sehingga memungkinkan seseorang mengambil keputusan yang handal dan valid. Aktivitas tersebut perlu didukung dengan kemampuan berpikir kritis yang baik.

Hasil penelitian Hogsette (2012) mengungkap bahwa tugas menuliskan jurnal tentang apa yang dikatakan, mengevaluasi apa yang dituliskan dan menyampaikan pendapat terhadap suatu topik, bermanfaat untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis. Dalam ketiga kegiatan tersebut, siswa dituntut untuk bersikap hati-hati dan cermat dalam menggunakan pikirannya. Hal tersebut dapat dilatihkan melalui pembelajaran bukti dalam matematika.

Kemampuan pembuktian dan berpikir kritis matematis merupakan modal penting yang perlu dimiliki oleh mahasiswa untuk memahami Struktur Aljabar. Struktur Aljabar merupakan mata kuliah di Jurusan atau Program Studi Pendidikan Matematika yang mempelajari bukti matematis dengan penekanan pada pengembangan kemampuan mahasiswa untuk mengkonstruksi bukti. Karakteristik mata kuliah tersebut adalah materi bersifat abstrak, penekanan pada penanaman tata nalar deduktif aksiomatis, dan memerlukan pemahaman secara analitis.

Pembuktian matematis merupakan ‘ruh’ dari pembelajaran Struktur Aljabar. Howlett (2014) menyatakan bahwa membuktikan teorema merupakan bagian penting dalam mata kuliah tersebut. Belajar matematika adalah belajar tentang bukti. Sifat-sifat yang muncul dalam suatu sistem matematika merupakan kajian utama. Diperlukan upaya yang sungguh-sungguh oleh dosen untuk

mengelola pembelajaran yang memberi kesempatan kepada mahasiswa untuk secara aktif terlibat dalam pengkajian materi.

Kajian utama dalam mata kuliah ini adalah sistem matematika yang terdiri dari himpunan, operasi, aksioma, definisi dan sifat-sifat yang terbentuk. Grup, ring, dan field merupakan contoh sistem matematika yang dikaji dalam perkuliahan Struktur Aljabar. Pengembangan penalaran deduktif aksiomatik dilakukan melalui pengkajian konsep dan sifat-sifat dari suatu sistem matematika yang dibentuk. Kajian terhadap bukti dan proses pembuktian dari pernyataan-pernyataan matematis merupakan komponen utama dalam mata kuliah tersebut.

Merujuk pada Buss (1998), mata kuliah Struktur Aljabar menganut pandangan pada bukti formal. Dalam ranah bukti formal, suatu bukti matematis dikatakan valid (benar) apabila dinyatakan dengan serangkaian kata, frase, kalimat atau ekspresi yang logis dan berdasarkan pada aturan yang benar dalam matematika. Validitas (kebenaran) suatu pembuktian ditandai dengan penggunaan ekspresi yang dibenarkan dalam tinjauan ilmu matematika, tanpa adanya pelanggaran terhadap aturan-aturan yang berlaku dalam matematika.

Dalam Isnarto (2008), tergambar bahwa hasil evaluasi pada mata kuliah Struktur Aljabar di Jurusan Matematika Universitas Negeri Semarang menunjukkan hasil belajar untuk dua tahun berturut-turut (yakni tahun 2005 dan 2006) belum mencapai hasil optimal. Rata-rata nilai hasil belajar berturut-turut sebesar 67,60 dan 68,00 pada skala 0 – 100. Rentang perolehan nilai dengan kriteria rendah dan kriteria tinggi masih cukup besar, yakni sebesar 22,58% dan 11,36% untuk nilai rendah (55 ke bawah) serta 19,35% dan 11,35% untuk nilai tinggi (85 ke atas).

Untuk mendalami permasalahan yang terjadi dalam pelaksanaan pembelajaran, pada akhir perkuliahan Struktur Aljabar semester genap tahun akademik 2009/2010, peneliti menyebarkan angket (Lampiran 5 Nomor L.5.1) serta permintaan saran, kritik dan pendapat secara tertulis kepada mahasiswa terkait berlangsungnya perkuliahan. Untuk menjaga independensi hasil, angket

Isnarto, 2014

KEMAMPUAN KONSTRUKSI BUKTI DAN BERPIKIR KRITIS MATEMATIS MAHASISWA PADA PERKULIAHAN STRUKTUR ALJABAR MELALUI GUIDED DISCOVERY LEARNING PENDEKATAN MOTIVATION TO REASONING AND PROVING TASKS

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

serta saran, kritik dan pendapat, dijawab dengan tanpa menuliskan identitas. Angket yang disampaikan digunakan untuk menjangring informasi terkait enam hal yakni; (1) lama waktu belajar di luar perkuliahan, (2) cara belajar (individu/kelompok), (3) persiapan pra perkuliahan, (4) pendapat terkait penguasaan materi oleh dosen, (5) pendapat terkait proses perkuliahan, dan (6) tingkat kesulitan materi.

Berdasarkan hasil angket diperoleh bahwa sebagian besar motivasi belajar mahasiswa rendah. Hal ini tercermin dari 52,78% mahasiswa hanya meluangkan waktu kurang dari 2 jam perminggu untuk belajar Struktur Aljabar (bobot 3 SKS), di luar perkuliahan. Hal ini jauh lebih rendah dari ketentuan standar satuan kredit semester (SKS) untuk mahasiswa yakni takaran penghargaan terhadap pengalaman belajar yang diperoleh oleh mahasiswa selama 1 semester melalui kegiatan terjadwal perminggu selama 1 jam perkuliahan atau 2 jam praktikum, atau 4 jam kerja lapangan, yang masing-masing diiringi oleh sekitar 1-2 jam kegiatan terstruktur dan 1-2 jam kegiatan mandiri (BAN PT, 2008). Berdasarkan ketentuan tersebut, seharusnya waktu belajar di luar perkuliahan untuk mata kuliah teori dengan bobot 3 SKS adalah $3 \times (1+1) \times (1 \text{ sampai dengan } 2) \times 50 \text{ menit} = 300 \text{ sampai dengan } 600 \text{ menit} = 5 \text{ sampai dengan } 10 \text{ jam}$. Oleh karena itu, dosen perlu berupaya untuk memfasilitasi dan meningkatkan motivasi mahasiswa agar memperbanyak waktu pendalaman materi di luar perkuliahan.

Hasil belajar mahasiswa pada mata kuliah Struktur Aljabar menunjukkan tingginya sebaran (variansi) perolehan nilai dengan kriteria rendah dan kriteria tinggi. Sementara itu, berdasarkan hasil angket diperoleh fakta bahwa hanya 5,56% mahasiswa yang sering melakukan belajar kelompok dengan teman sekelas. Berdasarkan temuan tersebut, perlu adanya upaya dari dosen agar proses pendampingan belajar dari mahasiswa dengan kemampuan tinggi terhadap mahasiswa dengan kemampuan rendah dapat berjalan lebih baik dan optimal. Tutor sebaya dalam kelompok belajar diharapkan mampu menjembatani kesenjangan kompetensi.

Isnarto, 2014

KEMAMPUAN KONSTRUKSI BUKTI DAN BERPIKIR KRITIS MATEMATIS MAHASISWA PADA PERKULIAHAN STRUKTUR ALJABAR MELALUI GUIDED DISCOVERY LEARNING PENDEKATAN MOTIVATION TO REASONING AND PROVING TASKS

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Aktivitas pra perkuliahan mahasiswa tergambar pada hasil angket poin ketiga. Pada perkuliahan pertama, dosen telah memaparkan urutan pembahasan materi selama satu semester dan menyampaikan bahan ajar yang digunakan dalam perkuliahan. Dalam masa perkuliahan semua mahasiswa telah mempunyai bahan ajar yang ditulis oleh dosen. Namun demikian, berdasarkan hasil angket masih terdapat 44,44% mahasiswa yang masuk ke dalam kategori ‘tidak pernah membaca’ atau ‘kadang-kadang membaca’ materi yang akan dibahas dalam perkuliahan. Hal ini menunjukkan bahwa kesiapan mahasiswa untuk belajar secara mendalam pada saat perkuliahan berlangsung, menjadi rendah.

Poin keempat dalam angket ditujukan untuk mendapatkan masukan dari mahasiswa terkait pandangannya terhadap kecakapan dosen dalam penguasaan materi perkuliahan. Berdasarkan hasil angket, sebesar 11,11% mahasiswa menilai dosen ‘menguasai materi’ dan 88,89% mahasiswa memberikan penilaian dosen ‘sangat menguasai materi’. Penilaian ini menunjukkan tingginya kepercayaan dari mahasiswa terhadap penguasaan materi oleh dosen, sehingga tidak ada hambatan kepercayaan dari mahasiswa terhadap kompetensi dosen. Hal tersebut masih didukung oleh jawaban mahasiswa terhadap pertanyaan poin 5, yakni sebesar 75% mahasiswa menilai perkuliahan berlangsung ‘menarik’ dan bahkan 11,11% mahasiswa memberikan penilaian ‘sangat menarik’. Hanya sebesar 13,89% mahasiswa yang memberikan penilaian ‘kurang menarik’. Berdasarkan masukan melalui saran, kritik dan pendapat, peneliti menduga, mahasiswa yang menganggap perkuliahan kurang menarik adalah mahasiswa yang berpendapat bahwa perkuliahan berlangsung ‘menegangkan’. Berdasarkan masukan ini, dosen perlu mengupayakan strategi pembelajaran yang tidak membuat suasana yang menegangkan, yang dapat berakibat menimbulkan hambatan pencapaian tujuan pembelajaran.

Fakta berikutnya yang terungkap dari hasil angket adalah sebagian besar mahasiswa menganggap Struktur Aljabar sebagai mata kuliah yang sulit. Sebesar 63,89% mahasiswa menganggap sulit dan bahkan sebesar 30,56% mahasiswa

menganggap sangat sulit. Hanya sebesar 5,55% mahasiswa yang menganggap mudah. Mayoritas pendapat mahasiswa yang menyatakan bahwa Struktur Aljabar adalah mata kuliah yang sulit, merupakan tantangan bagi dosen untuk memperbaiki kualitas perkuliahan. Salah satu model pembelajaran yang menekankan keterlibatan aktif mahasiswa adalah *discovery learning*. Dalam studi terkait *discovery-based instruction*, Alfieri (2011) menyimpulkan bahwa pengaruh pembelajaran penemuan tanpa bimbingan sangat kecil (sedikit), sedangkan pembelajaran penemuan dengan bimbingan dapat meningkatkan keaktifan peserta didik dan konstruksi pengetahuan menjadi optimal.

Alfieri (2011) menyarankan proses *discovery* sebaiknya dilengkapi dengan salah satu dari: (1) tugas yang dipandu dengan *scaffolding* pada bagian-bagian tertentu, (2) tugas-tugas yang meminta peserta didik untuk menjelaskan ide mereka sendiri dan memastikan bahwa ide tersebut akurat dengan memberikan umpan balik yang tepat pada waktunya, atau (3) tugas-tugas yang memuat contoh pekerjaan dan arahan yang membimbing penyelesaian tugas dengan baik. Berdasarkan hasil kajian, dapat disimpulkan bahwa Alfieri (2011) lebih merekomendasikan *guided discovery learning* dibanding *discovery learning*.

Dalam *guided discovery learning*, diperlukan kecermatan dosen untuk menentukan bimbingan yang mengarahkan mahasiswa untuk menemukan sesuatu yang baru, tanpa terlalu banyak keterlibatan langsung dengan mahasiswa. Berdasarkan hal tersebut, diperlukan model bimbingan dengan pemberian arahan kerja menggunakan tugas yang dikemas dalam bentuk Lembar Kerja Mahasiswa (LKM). Berkenaan dengan materi pemberian tugas, Takac (2009) mengembangkan suatu tugas khusus yang disebut *Motivation to Reasoning and Proving (MRP) Tasks*. *MRP Tasks* adalah jenis tugas yang memenuhi salah satu dari 3 tipe yakni: (1) tugas yang terlihat memiliki solusi yang mudah, tetapi setelah berurusan dengan permasalahan secara mendalam, tugas tersebut memerlukan kecermatan yang tinggi, (2) tugas yang sepertinya dapat diselesaikan secara intuitif, tetapi kebenaran intuisi tersebut kurang meyakinkan, atau (3) tugas

yang memiliki beberapa kemungkinan solusi dan menuntut mahasiswa untuk memutuskan mana jawaban yang tepat.

Dalam penelitiannya, Takac (2009) memperoleh fakta bahwa pemberian tugas bertipe MRP dapat membantu siswa untuk meningkatkan motivasi dan menyadari pentingnya mempelajari pembuktian dalam matematika. Takac (2009) menyimpulkan bahwa pemberian MRP *Tasks* dapat mengembangkan motivasi intrinsik siswa untuk membuktikan dan motivasi intrinsik merupakan langkah penting agar siswa dapat termotivasi untuk mengkreasi bukti yang benar di pembelajaran-pembelajaran berikutnya. Temuan Takac berikutnya adalah pemberian MRP *Tasks* dapat mengembangkan cara berpikir kritis siswa. Siswa menjadi sadar bahwa mereka perlu memverifikasi pandangan, pernyataan atau informasi orang lain sebelum diterima. Cara berpikir kritis ini penting tidak hanya dalam matematika tetapi juga dalam kehidupan sehari-hari.

Berdasarkan uraian di atas, implementasi *discovery learning* dengan penambahan bimbingan (*guided*) melalui penerapan MRP *Tasks* diharapkan mampu mengembangkan kemampuan mahasiswa dalam pembuktian (konstruksi bukti dan pemahaman bukti) dan berpikir kritis. Kajian tentang pengaruh *Guided Discovery Learning* dengan Pendekatan MRP *Tasks* terhadap kemampuan pembuktian dan berpikir kritis mahasiswa dalam mata kuliah Struktur Aljabar perlu dilakukan. Karakteristik Struktur Aljabar yang merupakan mata kuliah dengan penekanan pada pengembangan kemampuan pembuktian dan kemampuan berpikir kritis matematis, merupakan media yang tepat untuk mengimplementasikan model pembelajaran tersebut.

Proses penemuan (*discovery*) dalam kegiatan pembelajaran, berkaitan erat dengan modal awal yang dimiliki oleh mahasiswa. Untuk mengetahui tingkat efektivitas model pembelajaran yang diterapkan, perlu ditinjau pengaruhnya untuk mahasiswa dengan berbagai tingkat kemampuan awal. Berdasarkan hal tersebut, dipandang perlu untuk mengamati pengaruh faktor pembelajaran pada mahasiswa dengan kemampuan awal yang berbeda-beda. Sebelum model pembelajaran

diterapkan, perlu dilakukan tes kemampuan awal mahasiswa (KAM) dan berdasarkan tes tersebut kemampuan awal mahasiswa dapat diperingkat ke dalam tiga level yaitu tinggi, sedang dan rendah. Berdasarkan pemilahan tersebut, dapat diketahui apakah model pembelajaran yang diterapkan efektif untuk semua jenjang kemampuan awal atau hanya untuk level tertentu.

Data kemampuan awal mahasiswa juga diperlukan sebagai dasar pembentukan kelompok diskusi. Pembelajaran dilakukan dengan diskusi kelompok beranggotakan 3 sampai dengan 4 mahasiswa. Kelompok diskusi dibentuk dengan mempertimbangkan heterogenitas kemampuan berdasarkan hasil tes KAM. Penempatan mahasiswa dengan berbagai tingkat kemampuan dalam satu kelompok diskusi diharapkan terjadi efek ‘tutor sebaya’ yang berimplikasi pada hasil belajar yang lebih baik.

Implementasi *Guided Discovery Learning* dengan pendekatan *MRP Tasks* dalam mata kuliah Struktur Aljabar diharapkan mempunyai pengaruh positif terhadap kemampuan konstruksi bukti, pemahaman bukti dan berpikir kritis matematis. Pengaruh pembelajaran terhadap tiga aspek tersebut diketahui melalui uji statistik terhadap data kuantitatif yang diperoleh. Aspek kemampuan konstruksi bukti merupakan aspek paling dominan dalam perkuliahan Struktur Aljabar dibandingkan dengan dua aspek yang lain. Untuk mendalami aspek tersebut, perlu dilakukan penelitian tahap kedua. Tujuan dari penelitian tahap kedua adalah: (1) untuk mengetahui dukungan *Guided Discovery Learning* dengan Pendekatan *MRP Tasks* terhadap kemampuan mahasiswa dalam mengkonstruksi bukti, dan (2) untuk mengetahui gambaran tentang kemampuan mahasiswa dalam mengkonstruksi bukti.

B. Rumusan Masalah

Penelitian ini menggunakan metode kombinasi (*mixed method*) dengan model *sequential explanatory* yakni penggabungan metode penelitian kuantitatif dan metode penelitian kualitatif secara berurutan. Penelitian kuantitatif pada tahap

pertama diarahkan untuk mengungkap adanya pengaruh faktor pembelajaran terhadap kemampuan mahasiswa dalam konstruksi bukti, pemahaman bukti dan berpikir kritis matematis. Untuk mendapatkan gambaran yang lebih mendalam, mahasiswa dipilah ke dalam tiga kelompok Kemampuan Awal Mahasiswa (KAM) yakni kategori rendah, sedang dan tinggi. Permasalahan dalam penelian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Apakah kemampuan konstruksi bukti mahasiswa untuk KAM kategori rendah pada kelas yang mendapat *Guided Discovery Learning* dengan Pendekatan MRP *Tasks* lebih baik daripada kemampuan mahasiswa pada kelas yang mendapat pembelajaran langsung.
2. Apakah kemampuan konstruksi bukti mahasiswa untuk KAM kategori sedang pada kelas yang mendapat *Guided Discovery Learning* dengan Pendekatan MRP *Tasks* lebih baik daripada kemampuan mahasiswa pada kelas yang mendapat pembelajaran langsung.
3. Apakah kemampuan konstruksi bukti mahasiswa untuk KAM kategori tinggi pada kelas yang mendapat *Guided Discovery Learning* dengan Pendekatan MRP *Tasks* lebih baik daripada kemampuan mahasiswa pada kelas yang mendapat pembelajaran langsung.
4. Apakah kemampuan pemahaman bukti mahasiswa untuk KAM kategori rendah pada kelas yang mendapat *Guided Discovery Learning* dengan Pendekatan MRP *Tasks* lebih baik daripada kemampuan mahasiswa pada kelas yang mendapat pembelajaran langsung.
5. Apakah kemampuan pemahaman bukti mahasiswa untuk KAM kategori sedang pada kelas yang mendapat *Guided Discovery Learning* dengan Pendekatan MRP *Tasks* lebih baik daripada kemampuan mahasiswa pada kelas yang mendapat pembelajaran langsung.
6. Apakah kemampuan pemahaman bukti mahasiswa untuk KAM kategori tinggi pada kelas yang mendapat *Guided Discovery Learning* dengan

Pendekatan *MRP Tasks* lebih baik daripada kemampuan mahasiswa pada kelas yang mendapat pembelajaran langsung.

7. Apakah kemampuan berpikir kritis matematis mahasiswa untuk KAM kategori rendah pada kelas yang mendapat *Guided Discovery Learning* dengan Pendekatan *MRP Tasks* lebih baik daripada kemampuan mahasiswa pada kelas yang mendapat pembelajaran langsung.
8. Apakah kemampuan berpikir kritis matematis mahasiswa untuk KAM kategori sedang pada kelas yang mendapat *Guided Discovery Learning* dengan Pendekatan *MRP Tasks* lebih baik daripada kemampuan mahasiswa pada kelas yang mendapat pembelajaran langsung.
9. Apakah kemampuan berpikir kritis matematis mahasiswa untuk KAM kategori tinggi pada kelas yang mendapat *Guided Discovery Learning* dengan Pendekatan *MRP Tasks* lebih baik daripada kemampuan mahasiswa pada kelas yang mendapat pembelajaran langsung.
10. Apakah terdapat pengaruh interaksi antara KAM dan strategi pembelajaran terhadap kemampuan mahasiswa dalam konstruksi bukti, pemahaman bukti dan berpikir kritis matematis.
11. Bagaimanakah dukungan *Guided Discovery Learning* melalui Pendekatan *Motivation to Reasoning and Proving Tasks* terhadap kemampuan mahasiswa dalam mengkonstruksi bukti?
12. Bagaimanakah penjenjangan kemampuan konstruksi bukti mahasiswa dalam perkuliahan Struktur Aljabar yang mendapat *Guided Discovery Learning* melalui Pendekatan *Motivation to Reasoning and Proving Tasks*?

C. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Menghasilkan kajian mengenai kemampuan konstruksi bukti mahasiswa dalam kelas Struktur Aljabar yang mendapat *Guided Discovery Learning* dengan Pendekatan *MRP Tasks* apabila dibandingkan dengan kemampuan konstruksi bukti mahasiswa pada kelas yang mendapat pembelajaran

Isnarto, 2014

KEMAMPUAN KONSTRUKSI BUKTI DAN BERPIKIR KRITIS MATEMATIS MAHASISWA PADA PERKULIAHAN STRUKTUR ALJABAR MELALUI GUIDED DISCOVERY LEARNING PENDEKATAN MOTIVATION TO REASONING AND PROVING TASKS

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

langsung ditinjau dari kemampuan awal mahasiswa dalam tiga kategori (rendah, sedang, tinggi).

2. Menghasilkan kajian mengenai kemampuan pemahanan bukti mahasiswa dalam kelas Struktur Aljabar yang mendapat *Guided Discovery Learning* dengan Pendekatan *MRP Tasks* apabila dibandingkan dengan kemampuan pemahaman bukti mahasiswa pada kelas yang mendapat pembelajaran langsung ditinjau dari kemampuan awal mahasiswa dalam tiga kategori (rendah, sedang, tinggi).
3. Menghasilkan kajian mengenai kemampuan berpikir kritis matematis mahasiswa dalam kelas Struktur Aljabar yang mendapat *Guided Discovery Learning* dengan Pendekatan *MRP Tasks* apabila dibandingkan dengan kemampuan berpikir kritis matematis mahasiswa pada kelas yang mendapat pembelajaran langsung ditinjau dari kemampuan awal mahasiswa dalam tiga kategori (rendah, sedang, tinggi).
4. Mengetahui pengaruh interaksi antara faktor pembelajaran dan faktor kemampuan awal mahasiswa terhadap kemampuan mahasiswa dalam konstruksi bukti, pemahaman bukti dan berpikir kritis matematis.
5. Menghasilkan kajian mendalam mengenai gambaran penjenjangan kemampuan konstruksi bukti mahasiswa dalam perkuliahan Struktur Aljabar yang mendapatkan perlakuan *Guided Discovery Learning* melalui Pendekatan *MRP Tasks*.

D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Memberi pengalaman bagi mahasiswa peserta kuliah Struktur Aljabar (mahasiswa calon guru), tentang implementasi *Guided Discovery Learning* dengan Pendekatan *MRP Tasks*.
2. Mahasiswa diharapkan lebih memahami pembuktian dan berpikir kritis matematis, serta dapat memanfaatkannya untuk pengkajian materi matematika selanjutnya dan dalam kehidupan sehari-hari.

Isnarto, 2014

KEMAMPUAN KONSTRUKSI BUKTI DAN BERPIKIR KRITIS MATEMATIS MAHASISWA PADA PERKULIAHAN STRUKTUR ALJABAR MELALUI GUIDED DISCOVERY LEARNING PENDEKATAN MOTIVATION TO REASONING AND PROVING TASKS

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

3. Memberikan masukan bagi dosen tentang variasi pengelolaan pembelajaran sebagai salah satu alternatif pembelajaran di kelas untuk meningkatkan kemampuan pembuktian dan berpikir kritis matematis.
4. Sumbangan pemikiran bagi dosen pengampu mata kuliah Struktur Aljabar dalam rangka memberikan gambaran mengenai penjenjangan kemampuan konstruksi bukti, sehingga dapat menentukan alternatif tindakan dalam pembelajaran.

Ibarat bangunan, untuk dapat berdiri kokoh perlu ditopang oleh pondasi yang kuat. Untuk mencermati seberapa kuat gagasan dalam penelitian ini, perlu kajian pendukung berupa teori yang relevan dengan tujuan penelitian. Kajian teori terkait dengan gagasan penelitian ini, dipaparkan pada Bab II.