BAB I
PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Matematika adalah ilmu pengetahuan yang dibangun dari variasi topik yang terstruktur dan berbagai perspektif dengan aplikasinya yang kaya. Meliputi studi sistem bilangan, kalkulus, aljabar dan geometri, serta proses-proses deterministik dan stokastik, juga bentuk-bentuk topologi dan ruang-ruang geometris. Memuat pola-pola yang indah dari data dalam dunia nyata dan sifat-sifat logika.

Di dalam matematika, argumen-argumennya tersusun secara logis dan tepat, serta solusi-solusi dari masalah praktis dan analisis data selalu didukung oleh struktur-struktur teoritis yang kuat. Matematika diinspirasi pula oleh masalah-masalah di dalam dunia realitas, yang diperkuat serta diperbaharui oleh penemuan-penemuan baru untuk menjawab pertanyaan mengenai berbagai masalah dalam kehidupan nyata. Oleh karena itu di dalam setiap pembelajaran matematika, para pengajar memikul tanggung jawab untuk mengkomunikasikan kekayaan, kekuatan dan keindahannya.

Para pemikir dari berbagai zaman saling mengungkapkan bagaimana matematika menjadi ilmu yang berperan penting dalam menunjang kualitas kehidupan. Matematika sebagai ratu ilmu pengetahuan (Gauss dalam Fauvel dan Maanen, 2000), matematika sebagai seni yang memiliki cahaya (Bell, 1978), matematika sebagai ilmu tentang pola dan hubungan (Poincaré dalam Wahyudin 2005), dan matematika-lah yang sebenarnya menawarkan kepada pengetahuan-

pengetahuan alam suatu pengukuran pasti, karena tanpa matematika, kesemuanya itu tidaklah mungkin dapat diperoleh (Einstein dalam Wahyudin 2005).

Pendapat terkini menggambarkan matematika sebagai ilmu yang dinamis, yaitu bahwa matematika merupakan suatu proses aktif dan generatif yang dikerjakan oleh pelaku dan pengguna matematika (Schoenfeld, dalam Henningsen & Stein, 1997).

Walaupun matematika memiliki kekayaan, kekuatan dan keindahan tersendiri yang unik, terdapat berbagai kelemahan (*weakness*) yang nyata dan menjadi pekerjaan rumah yang tidak pernah selesai yaitu dari segi pembelajaran dan dampaknya terhadap penguasaan atau kemampuan (*competence*), kecakapan (*ability*) dan pembentukan sikap dan watak (*disposition).* Pendapat bahwa matematik merupakan ilmu yang sulit dipelajari dan diajarkan (Cockcroft, 1992) mendapat banyak dukungan, tapi bagi sebagian kalangan hal ini menjadi tantangan dalam mencari dan menggali bagaimana belajar dan mengajar matematika yang lebih baik.

Pandangan tentang matematika yang berbeda dari masa ke masa, sebenarnya tidaklah mengubah struktur matematika itu sendiri, tetapi memberi implikasi pada bagaimana mempelajari matematika dengan lebih baik dan bagaimana mengajarkan matematika yang lebih bermakna. Beberapa faham atau teori kemudian muncul berkaitan dengan perbedaan pandangan terhadap matematika di antaranya adalah faham mekanistik, strukturalis, dan konstruktivisme.

Faham mekanistik sering disebut sebagai faham yang melandasi matematika tradisional. Menurut faham ini siswa dapat dianggap sebagai mesin sehingga belajar matematika yang baik menurut faham ini adalah didasarkan pada latihan-praktek.

Berbeda dengan faham mekanistik, faham strukturalis melandasi munculnya matematika modern yang mengutamakan kepada penguasaan matematika. Sedangkan faham konstruktivisme memandang bahwa matematika harus dipelajari dan dipahami dengan cara dikonstruksi sendiri oleh siswa atau pembelajar, sehingga mereka menyadari betul bagaimana konstruksi bangunan konsep yang dimilikinya. Menurut faham ini belajar adalah membantu siswa untuk membangun konsep-konsep dengan kemampuan sendiri melalui proses internalisasi (Grouws,1992). Pengertian lain belajar menurut faham konstruktivisme adalah tidak membiarkan siswa menerima pengetahuan dalam bentuk jadi, tetapi siswa yang harus mengkonstruksi sendiri. Ketiga pandangan tersebut telah menghasilkan fenomenanya sendiri-sendiri, bagaimana keberhasilan belajar matematika siswa dan bagaimana disposisi matematik siswa setiap jenjangnya.

Pada masa sekarang, kesempatan (*opportunity*) untuk mengembangkan pemahaman matematika di semua jenjang pendidikan semakin terbuka karena bebrapa alternatif pembelajaran dapat dipilih oleh dosen. Seiring dengan semakin tingginya kesadaran akan pentingnya matematika dalam kehidupan nyata yang pada gilirannya dapat memunculkan tuntutan yang tinggi dari masyarakat

pemerhati dan pemakai matematika terhadap sekolah atau institusi pendidikan lainnya, agar berusaha meningkatkan dan mengembangkan pembelajaran matematika yang efektif. Adapun kendala atau ancaman (*threat)* yang mungkin perlu diwaspadai bahwa pada umumnya dosen/pengajar mempunyai kecenderungan untuk memilih pembelajaran model lama (tradisional), dan mengubah paradigma dari mahasiswa sebagai penerima informasi ke mahasiswa sebagai pengolah informasi bukan merupakan pekerjaan yang mudah.

Dalam pembelajaran matematika untuk calon guru misalnya, selain untuk pengembangan pengetahuan matematiknya, salah satu tujuan yang cukup penting adalah pengembangan keahlian profesional untuk praktek mengajar yang lebih efektif di masa yang akan datang. Sehingga dalam keadaan apapun merancang program-program pembelajaran matematika untuk calon guru yang mungkin mempengaruhi sifat dan kualitas praktek mengajarnya di kemudian hari, merupakan masalah yang tetap ada dalam pendidikan matematika.

Beberapa issu sering muncul dalam berbagai kesempatan tentang pembelajaran matematika, baik issu yang berkaitan dengan prosesnya maupun dengan hasilnya. Gallimore (Hiebert dan Glass., 2003) mengungkapkan hasil observasinya bahwa pengajaran adalah praktek budaya, dan mengubah praktek-praktek budaya itu cukup sulit. Orang-orang belajar dan mengajar, sebagian berkembang dalam budaya, dengan magang secara pasif selama beberapa tahun atau lebih ketika mereka masih menjadi mahasiswa. Ketika menghadapi tantangan-tantangan nyata di kelas, mereka seringkali mengabaikan praktek-praktek baru dan kembali pada metode-metode pengajaran yang digunakan guru

mereka. Sejalan dengan pandangan Gallimore, menurut Gellert (2003) para calon guru yang sedang belajar memasuki profesi tidak dapat mengkonsultasikan sumber pengetahuan yang memungkinkan mereka untuk mulai. Mereka seringkali memulai dengan metode-metode pengajaran yang pernah mereka terima atau metode yang mereka alami. Secara paralel, para pendidik guru kurang akan dasar pengetahuan untuk membuat program-program penyiapan guru yang lebih efektif (CUPM, 2004).

Berdasarkan pendapat di atas, dapat dikatakan bahwa mahasiswa pendidikan matematika sebagai calon pendidik dan pengajar matematika yang mempunyai peran menentukan di masa datang dalam pencapaian hasil belajar siswanya, perlu dibekali dengan pengalaman yang cukup dan pengetahuan yang lebih memadai sebelumnya. Karena pengalaman belajar merupakan salah satu komponen penting dalam keberhasilan belajar dan mengajar.

Hasil penelitian *The Third Mathematics and Science Study* (TIMSS) tahun 1999 yang menjadi perhatian besar di seluruh dunia, dimana kemampuan awal siswa Indonesia berada di peringkat bawah (ke 34 dari 38 negara peserta), dapat dijadikan sebagai sumber rujukan dan refleksi refleksi kepada para guru dan pendidik guru untuk memperbaiki kualitas pengajaran mereka di berbagai jenjang pendidikan. Penemuan TIMSS juga dapat digunakan untuk memberikan arahan tentang bagaimana memperbaiki kualitas pembelajaran untuk mahasiswa calon guru agar pada waktunya nanti, mereka lebih siap mempraktekkan model-model dan pendekatan pembelajaran yang lebih baik, sehingga dapat meningkatkan kemampuan matematik siswa. Peningkatan kemampuan ini akan lebih nampak

jika peran strategis guru seperti dalam pemilihan pendekatan, teknik, metode dan pelaksanaan pembelajaran, dikembangkan pula secara optimal.

Walaupun banyak faktor lain yang dapat memuluskan calon guru dalam persiapan praktek mengajarnya, pembelajaran di dalam perkuliahan mereka merupakan salah satu kunci untuk dapat memperbaiki kualitas pembelajaran yang akan mereka jalani pada waktu praktek mengajar, terutama dalam masalah pembentukan sikap serta pandangan mereka terhadap matematika dan pembelajarannya (Furner dan Robinson, 2004). Hal ini sejalan dengan pendapat Ruseffendi (1991:5) yang mengatakan, "untuk bisa melaksanakan pengajaran yang menerapkan Cara Belajar Siswa Aktif (CBSA), selain guru harus berpengalaman ia harus memiliki sebongkah kompetensi dan mampu menerapkannya di lapangan". Hal ini mengisyaratkan bahwa ketika mempelajari matematika di perguruan tinggi, mahasiswa calon guru memerlukan pengalaman nyata tentang bagaimana cara belajar utnuk memahami matematika yang lebih baik, misalnya dalam menemukan strategi pemecahan masalah atau dalam mengaitkan suatu ide matematika dengan ide matematika lainnya.

Williams (2001), mengemukakan beberapa kunci pengalaman matematik dan kunci pengalaman pendidikan matematik yang harus dialami calon guru matematika, kunci pengalaman dalam matematika yakni pengalaman dalam memahami materi matematika, antara lain: mengembangkan pemikiran matematik (pembuktian); pemecahan masalah tidak rutin; penggunaan pengetahuan dalam situasi baru (non-matematik); menciptakan pengetahuan matematik baru (bagi dirinya sendiri); menghubungkan antara sejarah dan matematik kontemporer;

mengkomunikasikan dan mengkaitkan ide-ide matematik.

Sedangkan kunci pengalaman pendidikan calon guru matematika, menurut Williams (2001) adalah: mendapatkan pemahaman dan wawasan terhadap representasi–representasi dan ide-ide siswa; mengembangkan kemampuan metakognitif siswa, membuat hubungan antara pengetahuan profesional dan praktek-praktek; menganalisa dan menilai pedagogi dan didaktik-didaktik; mendemontrasikan dan menggunakan teknologi untuk meningkatkan belajar matematika; memperkenalkan dan memperagakan penggunaan startegi-strategi untuk memecahkan masalah; mengetahui penerapan pengetahuan dari penelitian terkini dalam pendidikan matematika dan mengalami pengajaran yang efektif untuk mendapatkan keyakinan dalam pengetahuan dan pemahaman matematik.

Pengalaman nyata dalam pendidikan matematika diantaranya adalah pemodelan oleh dosen dlam memberikan contoh, dalam mengaktifkan mahasiswa, dalam pemberian tugas, mengevaluasi, membimbing dan mengarahkan diskusi kelompok atau diskusi kelas, juga dalam mrefleksi hasil belajar.

Kedua pengalaman kunci yang dikemukakan Williams di atas merupakan komponen-komponen untuk peningkatan daya metematik (*mathematical power)*, yang harus dimilki mahasiswa calon guru agar dapat menggunakan pengalamannya tersebut dikemudian hari. Komponen-komponen daya matematik telah menjadi agenda dalam reformasi pendidikan matematika di banyak negara maju. Aspek-aspek fundamental seperti penalaran dan pembuktian merupakan

DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
UPT PERPUSTAKAAN

seperti yang direkomendasikan untuk program-program pembelajaran di semua jenjang (NCTM, 2000; Yackel dan Hanna, 2003). Dapat menggunakan alat-alat dan strategi-strategi matematika yang berbeda secara fleksibel dan refleksif juga merupakan salah satu dari tujuan-tujuan utama dalam pendidikan matematika (NCTM, 2000). Untuk jenjang perguruan tinggi agenda yang berkaitan dengan peningkatan daya matematik tersebut direkomendasikan oleh *Committee on the Undergraduate Program in Mathematics* (CUPM).

Agenda reformasi yang direkomendasikan CUPM (2004) ditujukan untuk program studi matematika dan perkuliahan matematika, serta calon guru matematika yang meliputi enam rekomendasi penting untuk pengembangan pembelajaran matematika. Menurut CUPM (2004) setiap perkuliahan hendaknya melibatkan kegiatan-kegiatan yang dapat membantu memajukan mahasiswa dalam mengembangkan berpikir anilitik, bernalar kritis, memecahkan masalah, dan keterampilan berkomunikasi serta membiasakan berpikir matematik; menyajikan ide-ide dan konsep kunci dari berbagai perspektif; menggunakan contoh-contoh dan penerapan yang luas untuk memotivasi dan mengilustrasikan materi; mempromosikan kesadaran-kesadaran tentang kaitan-kaitan matematika dengan subjek lain dari matematika atau di luar matematika; memperkenalkan topik-topik kontemporer dari matematika dan penerapannya, dan meningkatkan persepsi mahasiswa tentang pentingnya matematika dalam dunia modern.

Khusus untuk calon guru matematika, CUPM (2004) merekomendasikan agar perkuliahan dapat membantu mahasiswa calon guru untuk mengembangkan: (1) Pengetahuan yang solid pada level atas; (2) Berpikir matematik dan

keterampilan komunikasi, termasuk pengetahuan yang beragam dalam menjelaskan dan memberi contoh, keterampilan berpikir kuantitatif dan logis yang baik dalam memisahkan dan menghubungkan kembali bagian-bagian komponen konsep dan metode; (3) Pemahaman dan pengalaman dengan penggunaan matematika dalam berbagai lapangan; (4) pengetahuan, kepercayaan diri dan motivasi untuk mengejar perkembangan matematika profesional untuk karir jangka panjang.

Dari rekomendasi tersebut dapat disimpulkan bahwa mahasiswa calon guru harus dibekali dengan sejumlah kompetensi baik berupa kecakapan matematik (*mathematical abilities*), pemahaman materi yang mendalam dan komprehensip (*contents strands*) dan terutama kemampuan-kemampuan proses (*process standards*).

Kilpatrictk, Swaford, dan Findel (2001), Hiebert, Mooris, dan Glass (2003), Ball (2003), mengungkapkan kecakapan matematik (*mathematical ability*) sebagai kesimultanan perolehan terpadu dari lima jenis kompetensi matematik, yaitu: (1) Pemahaman konseptual *(conceptual understanding);* (2) Kelancaran prosedural *(procedural influence)* ; (3) Kompetensi strategis *(strategic competence)* ; (4) Penalaran adaptif *(adaptive reasoning)* ; dan (5) Watak/sikap produktif *(productive disposition).* Menurut Sumarmo (2003) kemampuan atau kekuatan yang berkaitan dengan karakteristik matematika tersebut dapat dinyatakan sebagai daya matematik (*mathematical power*).

Dengan memiliki daya matematik yang memadai, pada gilirannya calon guru diharapkan akan menjadi individu yang memiliki perilaku afektif yang

positif antara lain bersikap ulet, kritis, sistimatik, peduli, dan bersemangat atau tidak mudah putus asa, serta memiliki rasa senang dalam belajar dan mengajar matematika. Sehingga dengan demikian, pengembangan kemampuan daya matematik secara bersamaan dapat menumbuhkan disposisi matematik, yang merupakan upaya mewujudkan visi matematika untuk memenuhi kebutuhan masa kini dan masa datang. Visi pertama mengarahkan pembelajaran matematika untuk pemahaman konsep dan idea matmatika yang kemudian diperlukan untuk menyelesaikan masalah matematika dan ilmu pengetahuan lainnya. Visi kedua dalam arti yang lebih luas dan mengarah ke masa depan, matematika memberikan kemampuan menalar yang logis, sistimatik, kritis dan cermat, menumbuhkan rasa percaya diri, dan rasa keindahan terhadap keteraturan sifat matematika, serta mengembangkan sikap obyektif dan terbuka yang sangat diperlukan dalam menghadapi masa depan.

Semua komponen yang termuat dalam kedua visi tersebut, sebelum dialami oleh siswa, tentunya akan lebih baik jika gurunya mengalami dulu apa yang harus dialami siswa, sehingga mereka tidak ragu-ragu untuk mengatakan dan bertindak yang memungkinkan dapat mengoptimalkan kemampuan yang harus dimiliki siswa. Dan salah satu kesempatan untuk mengalami dan mendalami semua tuntutan kompetensi tersebut, dapat diperoleh dalam pembelajaran matematika di perguruan tinggi.

Sejalan dengan pemikiran di atas, nampaknya perlu dikemukakan bagaimana keadaan pendidikan matematika pada jenjang pendidikan tinggi

sekarang. Beberapa temuan penelitian ternyata menunjukkan keadaan yang masih belum menggembirakan, sekaligus menjadi gambaran bahwa perlu pengembangan lebih lanjut dari upaya yang dilakukan sebelumnya.

Dalam studi yang dilakukan Sumarmo (1999), dikemukakan bahwa, pemahaman, penalaran, pemecahan masalah, koneksi dan komunikasi matematik merupakan kompetensi matematik dasar yang penting dan harus dikembangkan. Dalam strategi pemecahan masalah misalnya, Sumarmo (1997) menyatakan bahwa mahasiswa kelompok tengah dan atas meskipun mereka sampai pada jawaban yang benar, namun masih terdapat langkah yang hilang, dan mereka mengalami kesulitan dalam memeriksa keberlakuan suatu teorema. Sementara itu, Wahyudin (2001) mengemukakan bahwa kemampuan calon guru matematika dalam topik-topik esensial ternyata masih kurang memuaskan. Temuan Wahyudin didukung oleh Rukmana (2001) yang mengemukakan bahwa lebih dari 50% mahasiswa calon guru tidak mempunyai kemampuan siap yang memadai untuk perkuliahan analisis real.

Temuan-temuan di dalam negeri seperti yang dikemukakan di atas, ternyata terjadi juga di luar negeri. Misalnya yang dikemukakan oleh Schmidt (dalam Van Dooren, 2003) yang menyatakan bahwa banyak mahasiswa calon guru matematika di Kanada pada permulaan pendidikannya tidak dapat mengubah secara spontan dan secara fleksibel strategi-strategi aritmetik dan aljabarnya. Setengah dari para calon guru tersebut tidak dapat menerapkan strategi-strategi aljabar secara tepat, atau enggan menggunakannya. Akibatnya, mereka mengalami kesulitan-kesulitan serius ketika dihadapkan dengan masalah matematika yang

lebih komplek. Banyak dari mereka menganggap aljabar sebagai sistem yang sulit berdasarkan aturan-aturan yang rumit. Demikian pula hasil penelaahan Housman dan Porter (2003) terhadap skema-skema pembuktian dan strategi-strategi belajar yang dilakukan oleh mahasiswa yang sudah pernah mengambil kuliah metode pembuktian. Ternyata para mahasiswa tersebut tidak menunjukkan kokonsistenan dan tidak serta merta bisa menyelesaikan soal yang berkaitan dengan pembuktian secara tepat.

Penelitian lain yang mengembangkan model-model pengajaran yang berbeda didasarkan pada pengajaran efektif menyatakan bahwa, belajar siswa tergantung pada keputusan yang dibuat guru, dan pembuatan keputusan guru berhubungan dengan pengetahuan dan pandangannya terhadap perkembangan kognitif siswa (Carpenter, & Fennema, 1991; Simon, 1997). Kenyataan sekarang ternyata masih banyak guru yang tidak memiliki pemahaman yang memadai mengenai apa yang sedang mereka ajarkan, dan berkompensasi dengan mengajarkan matematika sebagai seperangkat aturan atau prosedur bukan sebagai cara berpikir (CUPM, 2004). Karena itu diyakini bahwa pengajaran yang efektif adalah pengajaran yang salah satunya didasarkan pada tingkah laku siswa. Simon (1997) menekankan perlunya interaksi antara guru dan siswa dalam kegiatan belajar mengajar. Menurut Simon(1997), guru tidak hanya perlu mempelajari aspek-aspek mengajar matematika, tetapi juga bagaimana menyusun tujuan-tujuan untuk kelangsungan berpikir matematik siswa.

Di tingkat perguruan tinggi, menurut CUPM (2004), mahasiswa seringkali secara keseluruhan tidak menyadari pentingnya hubungan-hubungan antara subjek

matematika yang terpisah dan antara matematika dengan disiplin lainnya. Mereka juga secara mengejutkan enggan atau tidak dapat menerapkan pengetahuan yang mereka peroleh dalam pelajaran-pelajaran matematika kepada disiplin lainnya.

Dari temuan-temuan di atas nampaknya terdapat alasan-alasan yang secara substansial menyatakan bahwa calon guru mungkin membutuhkan dukungan tambahan untuk mencapai daya matematik (*mathematical power*) yang lebih tinggi, dan hal ini tentu mengundang sejumlah pertanyaan dan permasalahan, diantaranya bagaimana mengubah keadaan tersebut, dapatkah sebuah pendekatan pembelajaran memberikan alternatif perubahan sehingga tidak terjadi status quo dalam pendidikan matematika.

Terdapat beberapa argumen yang relevan dengan temuan-temuan di atas, seperti yang dikemukakan oleh Tall (1991) dan Brojonegoro (1999). Tall menyatakan bahwa sering ditemukan dalam pengajaran matematika untuk mahasiswa sering menyajikan bentuk akhir kesimpulan suatu teori dari pada memberi kemungkinan mereka untuk berpartisipasi secara kreatif, dalam istilah Skemp (Tall, 1991) pendekatan untuk pembelajaran mahasiswa cenderung memberi mereka produk hasil berpikir matematik dari pada proses berpikir matematik. Hal serupa dikemukakan oleh Downs dan Downs (2002). Selanjutnya menurut Tall (1991), metode-metode tersebut gagal dalam megembangkan daya berpikir matematik tingkat tinggi. Sedangkan Brojonegoro (1999) mengemukakan bahwa sistem dan proses pendidikan kurang memperhatikan pembentukan kepribadian yang mandiri, kreatif, inovatif, dan demokratis. Beban mata kuliah telah mempersempit ruang bagi mahasiswa untuk

mengembangkan kepribadiannya sebagai calon sarjana yang mandiri yang mampu memproses lingkungan sosialnya secara kreatif.

Selanjutnya menurut CUPM (2004), beberapa pembelajaran matematika secara tidak disengaja mendorong kebiasaan-kebiasaan buruk dalam membaca, menulis dan berbicara. Para pengajar seringkali tidak mengharuskan mahasiswa untuk membaca buku teks, memberikan perkuliahan yang pada dasarnya mengulanginya. Dalam situasi demikian, mahasiswa kebanyakan hanya memahami buku teks atau gambar-gambar yang berhubungan dengan masalah pekerjaan rumah yang diberikan. Kenyataan ini menunjukkan bahwa apa yang direkomendasikan oleh NCTM maupun CUPM belum dimplementasikan secara optimal, terutama mungkin dalam menawarkan kesempatan-kesempatan kepada mahasiswa calon guru selama perkuliahan untuk menggali ide-ide matematik dari berbagai perspektif.

Berdasarkan paparan di atas, nampaknya cukup jelas bahwa kondisi dan karakteristik pendidikan dan pengajaran di tingkat universitas tidak terlalu jauh beda dengan tingkat sebelumnya, pembelajaran masih didominasi oleh model dan pendekatan lama, dan kemampuan matematik calon guru masih belum memuaskan, sehingga diperlukan suatu studi yang berkaitan dengan peningkatan daya matematik (*mathematical power*) terhadap mahasiswa pendidikan matematika atau calon guru matematika, yang secara bersamaman memungkinkan dapat memberi kontribusi pada sikap dan kepribadiannya. Dengan demikian perlu dipilih satu alternatif pendekatan pembelajaran yang memungkinkan dapat meningkatknya daya matematik dari segala aspeknya, serta dapat mengubah

suasana pembelajaran yang terfokus pada proses-proses berpikir. Hal ini akan menjadi tantangan tersendiri karena belum banyak studi demikian yang dilakukan terhadap calon guru.

Salah satu pendekatan pembelajaran yang memungkinkan dapat meningkatkan kemampuan daya matematik mahasiswa adalah pendekatan pembelajaran berbasis masalah (PBM) atau belajar berbasis masalah (*Problem-Based Learning*). Melalui pendekatan ini, mahasiswa calon guru dihadapkan pada situasi atau masalah yang dapat mengantarnya untuk lebih mengenal objek matematika, melibatkan mahasiswa melakukan proses *doing math* secara aktif, melakukan matematisasi horizontal untuk *reinvention* ide matematika dan membentuk pengetahuan baru, atau memperbaiki pemahaman sebelumnya. Selanjutnya, melalui matematisasi vertikal mahasiswa diharapkan dapat mengembangkan daya matematiknya menjadi lebih tinggi, dari matematika yang informal menuju matematika yang lebih formal. Sehingga kecenderungan untuk meningkatkan kemampuan mereka dalam berpikir matematik lanjut (*Advance Mathematical Thinking*) menjadi lebih terbuka.

Untuk calon guru matematika, pembelajaran berbasis masalah memungkinkan dapat diadaptasi dengan baik karena merupakan pembelajaran yang karakteristiknya berfokus pada kegiatan memecahkan masalah, di mana pengetahuan dibangun melalui serangkaian kegiatan menyelesaikan permasalahan, menggali konsep dan prinsip melalui penelaahan dan penelitian terhadap masalah yang harus dipecahkan, pembelajarannya tidak dirancang untuk membantu dosen memberikan informasi sebanyak-banyaknya kepada mahasiswa.

Masalah yang disajikan tidak untuk menguji keterampilan, melainkan untuk mengembangkan keterampilan, masalah tidak disajikan secara utuh sehingga memungkinkan pemecahannya lebih dari satu, dan seiring dengan terkumpulnya informasi dalam proses pencarian melalui pengajuan pertanyaan, persepsi mengenali masalah dapat menyebabkan berubahnya strategi pemecahan. Karakteristik lain dari pembelajaran berbasis masalah adalah: meliputi pengajuan pertanyaan terhadap situasi atau masalah, berfokus pada keterkaitan antar disiplin, penyelidikan autentik, kerja sama, dan menghasilkan produk atau karya yang harus dipamerkan (Slavin,1994).

Berdasarkan uraian di atas, berikut ini diusulkan suatu studi dengan judul, "***Meningkatkan Daya Matematik Mahasiswa Calon Guru Matematika melalui Pembelajaran Berbasis Masalah***".

Daya matematik yang diteliti meliputi: pengembangan kemampuan kemampuan standar-standar proses yang terdiri dari kemampuan penalaran matematik, kemampuan pemecahan masalah matematik, kemampuan koneksi matematik, kemampuan komunikasi matematik, dan representasi matematik. Sedangkan aspek lain yang memungkinkan ditindaklanjuti adalah kecakapan matematik yang berkaitan dengan sikap atau disposisi matematiknya.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang, maka masalah dalam penelitian ini difokuskan pada pertanyaan-pertanyaan berikut:

1. a. Bagaimana kualitas daya matematik mahasiswa calon guru yang belajar dengan pendekatan pembelajaran berbasis masalah dibandingkan dengan mahasiswa yang belajar dengan pendekatan konvensional?

   b. Bagaimana sikap mahasiswa calon guru terhadap statistika matematik yang belajar dengan pendekatan pembelajaran berbasis masalah dibandingkan dengan mahasiswa calon guru yang belajar dengan pendekatan konvensional?

2. Apakah terdapat perbedaan peningkatan daya matematik antara mahasiswa calon guru yang belajar dengan pembelajaran berbasis masalah (PBM) dan pembelajaran konvensional ?
3. Apakah daya matematik mahasiswa calon guru dipengaruhi oleh interaksi antara peringkat perguruan tinggi dan pendekatan pembelajaran?
4. Apakah daya matematik mahasiswa calon guru dipengaruhi oleh interaksi antara peringkat perguruan tinggi dan kemampuan prasyaratnya?
5. Apakah terdapat perbedaan daya matematik mahasiswa calon guru menurut interaksi antara pendekatan pembelajaran dan kemampuan prasyarat nya.
6. Apakah terdapat perbedaan sikap terhadap statistika matematik antara mahasiswa calon guru yang belajar dengan pendekatan pembelajaran berbasis masalah dan yang belajar dengan pendekatan konvensional?
7. Apakah terdapat perbedaan sikap terhadap statistika matematik antara mahasiswa calon guru dari perguruan tinggi dengan peringlkat baik dan calon guru dari perguruan tinggi dengan peringkat sedang?

8. Apakah sikap mahasiswa calon guru terhadap statistika matematik dipengaruhi oleh interaksi antara peringkat perguruan tinggi dan pendekatan pembelajaran?
9. Apakah sikap mahasiswa calon guru terhadap statistika matematik dipengaruhi oleh interaksi antara pendekatan pembelajaran dan kemampuan prasyaratnya?

C. Tujuan Penelitian

Sesuai dengan rumusan masalah di atas maka penelitian ini bertujuan:

1. Menelaah kualitas kemampuan pemahaman mahasiswa calon guru dalam aspek-aspek penalaran, pemecahan masalah, koneksi, dan komunikasi matematik mahasiswa setelah pembelajaran berbasis masalah.
2. Menelaah partisipasi belajar mahasiswa calon guru selama pembelajaran berbasis masalah.
3. Menelaah sikap termasuk pandangan mahasiswa calon guru terhadap pendekatan pembelajaran berbasis masalah, dan terhadap statistika matematik.
4. Mengidentifikasi dan menelaah kesulitan dalam menyelesaikan tugas-tugas, penalaran, pemecahan masalah, koneksi, komunikasi, dan representasi matematik.
5. Mengetahui sejauh mana pengaruh pembelajaran berbasis masalah terhadap peningkatan daya matematik mahasiswa calon guru matematika ditinjau dari peringkat perguruan tinggi, pendekatan pembelajaran, dan tingkat kemampuan awalnya.

6. Menggali dan melengkapi informasi yang dibutuhkan oleh insan pendidikan di tingkat perguruan tinggi khususnya calon guru, dan dosen, serta para pengambil kebijakan, untuk menyusun dan merencanakan strategi yang lebih baik dalam peningkatan kualitas perguruan tinggi.

D. Hipotesis Penelitian

Karena dalam penelitian ini diambil dua sampel yang yang independen dan kemudian dilakukan eksperimen pembelajaran pada salah satu sampel, maka perlu diajukan beberapa hipotesis yang akan diuji kebenarannya.

Sesuai dengan rumusan masalah dan tujuan penelitian yang diajukan pada bagian sebelumnya, maka hipotesis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Daya matematik mahasiswa calon guru (DMCG) yang belajar dengan pendekatan pembelajaran berbasis masalah (PBM) lebih baik dari pada yang belajar dengan pendekatan Konvensional (PK
2. Terdapat perbedaan peningkatan daya matematik calon guru (DMCG) menurut interaksi antara peringkat perguruan tinggi dan pendekatan pembelajaran.
3. Terdapat perbedaan peningkatan daya matematik calon guru (DMCG) menurut interaksi antara peringkat perguruan tinggi dan tingkat kemampuan prasyaratnya.
4. Terdapat perbedaan peningkatan daya matematik calon guru (DMCG) menurut interaksi antara pendekatan pembelajaran dan kemampuan prasyaratnya.

5. Sikap terhadap statistika matematik mahasiswa calon guru yang belajar dengan pendekatan pembelajaran berbasis masalah (PBM) lebih baik dari pada calon guru yang menggunakan pendekatan Konvensional.
6. Terdapat perbedaan sikap terhadap statistika matematik antara mahasiswa calon guru dari perguruan tinggi dengan peringkat baik dengan mahasiswa calon guru dari perguruan tinggi dengan peringkat sedang.
7. Terdapat perbedaan sikap mahasiswa calon guru menurut interaksi antara pendekatan pembelajaran dan peringkat perguruan tinggi.
8. Terdapat perbedaan sikap mahasiswa calon guru menurut interaksi antara pendekatan pembelajaran dan kemampuan prasyaratnya.

E. Definisi Istilah

1. Pendekatan pembelajaran berbasis masalah (PBM) adalah pendekatan pembelajaran yang berpusat kepada mahasiswa, mahasiswa dihadapkan pada masalah yang mengantarnya untuk lebih mengenal objek matematika, terlibat untuk melakukan proses bermatematika secara aktif, melakukan elaborasi terhadap masalah yang tidak terstruktur dengan baik (*ill-structured problem*) dari berbagai perspektif
2. Daya matematik (*mathematical power*) adalah kemampuan proses bermatematika tingkat tinggi yang meliputi kemampuan penalaran matematik, koneksi matematik, komunikasi matematik, pemecahan masalah matematik, dan representasi matematik.
3. Sikap mahasiswa calon guru terhadap matematika (statistika matematik) adalah kecenderungan calon guru untuk berbuat aktif atau pasif (menghindar)

dalam kegiatan matematika (statistika), termasuk kesan mahasiswa calon guru terhadap pembelajarannya.

4. Kemampuan prasyarat mahasiswa calon guru adalah kemampuan calon guru sebelum pembelajaran berlangsung, baik untuk kelas ekpsperimen maupun kelas kontrol yang diukur berdasarkan indeks prestasi kumulatif (IPK) yang dibakukan dari beberapa mata kuliah matematika yang sudah ditempuh. dibagi dalam tiga kelompok kemampuan yaitu: tinggi, sedang, dan rendah. Kriteria pengelompokkan berdasarkan nilai rata-rata $\overline{X}$ dan simpangan baku S sebagai berikut:

   Kelompok kemampuan prasyarat rendah : IPK baku $\leq \overline{X} - S$,

   Kelompok kemampuan prasyarat tinggi : IPK baku $\geq \overline{X} + S$,

   Kelompok kemampuan prasayarat sedang : IPK baku antara $\overline{X} - S$ dan $\overline{X} + S$

5. Peningkatan daya matematik dalam penelitian ini ditentukan dengan nilai Gain ternormalkan (*Normalized gain*) dari skor pretes dan postes, yang dihitung dengan rumus:

$$Normalized\ gain = \frac{postest\ score - pretest\ score}{\max score - pretest\ score}$$ (Meltzer, 2002)