

**LAPORAN PENELITIAN DANA RUTIN
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
(Kelompok)**

**MODEL PEMBELAJARAN SIMULASI KOMPUTER
UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KALKULUS
MAHASISWA MATEMATIKA FPMIPA UPI BANDUNG**

Tim Peneliti:

**Drs. Endang Dedy, M.Si
Drs. Dadang Juandi, M.Si
Drs. Cece Kustiawan, M.Si
Dra. Encum Sumiaty, M.Si
Dra. Dewi Rachmiatin, M.Si**

**JURUSAN PENDIDIKAN MATEMATIKA
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN IPA
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
2003**

IDENTITAS DAN PENGESAHAN LAPORAN PENELITIAN

Model Pembelajaran Simulasi Komputer
untuk Meningkatkan Kemampuan Kalkulus
Mahasiswa Matematika FPMIPA UPI Bandung

Bidang/Topik : Matematika/Penelitian Tindakan Kelas
(Program Payung Penelitian)
Lama Penelitian : 5 bulan
Peneliti Utama : Drs. Endang Dedy, M.Si
Unit Kerja : FPMIPA UPI Bandung
Alamat Kantor : Jurusan Pendidikan Matematika
Biaya Penelitian : Rp. 3.000.000,-
Sumber Dana : DIK UPI 2003

Bandung, 29 Desember 2003

Mengetahui:
Dekan FPMIPA UPI,

Ketua Penelitian,

Drs. Harry Firman, M.Pd.
NIP. 130 514 761

Drs. Endang Dedy, M.Si.
NIP. 131 410 903

Menyetujui :
Ketua Lembaga Penelitian,

Prof. Dr. H. Mohammad Ali, MA
NIP. 130 809 424

KATA PENGANTAR

Penelitian yang berjudul “Model Pembelajaran Simulasi Komputer untuk Meningkatkan Kemampuan Kalkulus Mahasiswa Matematika FPMIPA UPI Bandung” bertujuan mengembangkan model pembelajaran dengan menggunakan peralatan modern yang berkaitan dengan penggunaan perangkat lunak (Teknologi) atau bermuatan e-learning yang secara nyata dapat digunakan untuk meningkatkan kualitas dosen dan mahasiswa serta pembelajaran pada umumnya. Penelitian ini merupakan penelitian Tindakan Kelas yang selalu dapat dikembangkan dengan harapan cukup kontributif, karena didukung oleh sarana yang memadai dan tersedia di lingkungan FPMIPA sehingga selalu dapat diperbaharui dan dikembangkan lebih lanjut. Karena mata kuliah kalkulus diberikan pada seluruh mahasiswa tingkat I FPMIPA maka hasil pengembangan model pembelajaran dapat diterapkan untuk seluruh jurusan di FPMIPA.

Hasil penelitian ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu para pembaca dapat melakukan penelitian lebih jauh untuk mengembangkan model pembelajaran yang dapat di terapkan diseluruh jurusan di FPMIPA.

Tanpa saran, kritik, bantuan dan kerja profesional dari semua pihak mungkin penelitian ini tak terselesaikan. Oleh karena itu, kami mengucapkan terima kasih atas bantuan semua pihak yang merasa terlibat dalam penyelesaian penelitian ini.

Bandung, Desember 2003

Tim Peneliti,

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR TABEL	iii
DAFTAR LAMPIRAN	iv
ABSTRAK	v
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan dan Pembatasan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Hasil yang Diharapkan	3
BAB II STUDI PUSTAKA	
2.1 Pengertian Belajar dan Pembelajaran	4
2.2 Penggunaan Komputer dalam Pembelajaran Matematika	4
2.3 Penelitian yang Relevan	5
BAB III PENGEMBANGAN DISAIN PEMBELAJARAN	7
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
4.1 Hasil Penelitian	10
4.2 Pembahasan	17
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	21
5.2 Saran	22
DAFTAR PUSTAKA	23

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Refleksi Kegiatan Pratindakan	11
Tabel 4.2 Refleksi Tindakan Pembelajaran Pertama	12
Tabel 4.3 Refleksi Tindakan Pembelajaran Kedua	13
Tabel 4.4 Refleksi Tindakan Pembelajaran Ketiga	14
Tabel 4.5 Deskripsi Evaluasi Mahasiswa Terhadap Pembelajaran Kalkulus dengan Model Simulasi Komputer	15
Tabel 4.6 Daftar Nilai Rata-rata Tes Awal, Tes Unit I, dan Tes Unit II ...	18

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 : Angket Pembelajaran Kalkulus dengan Simulasi Komputer ..	24
Lampiran 2 : Soal Tes Awal	26
Lampiran 3 : soal Tes Unit I	27
Lampiran 4 : Petunjuk Praktikum-1 Menggambar Grafik Fungsi	29
Lampiran 5 : Petunjuk Praktikum-2 Menghitung Limit dan Turunan Fungsi	32
Lampiran 6 : Petunjuk Praktikum-3 Penggunaan CD Demonstrasi Journey Through Calculus (JTC)	34
Lampiran 7 : Daftar Nilai Tes kalkulus I Tahun akademik 2003/2004	35
Lampiran 8 : Daftar Nilai Akhir kalkulus I Tahun akademik 2002/2003	37
Lampiran 9 : Satuan Acara Perkuliahan Kalkulus I	40

ABSTRAK

Model pembelajaran yang dikembangkan adalah model pembelajaran yang merupakan modifikasi antara pembelajaran klasikal, pembelajaran kelas kecil (responsi), dan kegiatan praktikum. Pembelajaran klasikal dilaksanakan pada penyampaian informasi materi kalkulus sesuai dengan silabi jurusan pendidikan matematika FPMIPA UPI Bandung. Pembelajaran kelas kecil (responsi) dilaksanakan sebagai pemantapan materi yang telah diajarkan pada pembelajaran klasikal. Kegiatan praktikum dilaksanakan untuk mengecek/ membandingkan hasil perhitungan, atau gambar grafik fungsi dengan menggunakan program Maple dan soft were animasi dan demonstrasi “ Journey Trough Calculus.” Program Maple beserta program animasi dan demonstrasi “Journey Trough Calculus” dapat digunakan untuk menerangkan, mendemonstrasikan dan menguji konsep-konsep dasar kalkulus seperti memahami limit secara intuitif dan teoritis, menganalisis perubahan gradien garis singgung, tafsiran geometris dan tafsiran fisis dari turunan, juga membuat dan menganalisa grafik dan perubahan nilai fungsi, pencapaian nilai ekstrim, dan luas daerah yang dibatasi grafik.

Hasil penelitian menginformasikan pula bahwa respon mahasiswa terhadap penerapan model pembelajaran yang dikembangkan secara keseluruhan cukup menarik dan menyenangkan (70 %), meningkatkan motivasi belajar (95 %), membantu dalam memahami penerapan teori kalkulus dalam kehidupan nyata (88 %), berguna untuk meyakinkan kebenaran penyelesaian soal-soal latihan/ pekerjaan rumah (95 %), membantu dalam menyelesaikan tugas yang diberikan (80 %), berguna untuk memahami konsep kalkulus (92 %), dan tidak mengganggu pembahasan materi selanjutnya (88 %). Adapun tanggapan/komentar mahasiswa terhadap pembelajaran dengan menggunakan model simulasi komputer dalam penelitian ini positif. Dalam hal ini mahasiswa merasakan manfaat pembelajaran tersebut, sehingga menimbulkan motivasi, dan gairah belajar.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Kalkulus merupakan ilmu dasar yang perlu dikuasai secara lebih luas dan mendalam oleh para mahasiswa, calon guru, atau calon ilmuwan. Karena itu diperlukan upaya pengembangan model belajar yang lebih baik, menarik minat, menumbuhkan motivasi, dan menyenangkan. Salah satu pilihan adalah digunakannya soft ware yang memuat ilustrasi berupa demonstrasi dan animasi konsep kalkulus seperti bagaimana memahami masalah gradien garis singgung suatu kurva di satu titik, limit secara intuitif, konsep turunan sebagai ungkapan limit, konsep integral sebagai limit jumlah reimann, dan konsep lainnya yang berkaitan dengan kehidupan nyata. Nampaknya sekarang sudah saatnya dalam pembelajaran mulai menggunakan peralatan modern yang secara nyata dapat digunakan untuk mengembangkan dan meningkatkan kualitas pembelajaran. Apalagi bila melihat ke belakang dimana prestasi mahasiswa dalam belajar kalkulus dari tahun ke tahun tidak banyak mengalami kemajuan. Hal ini didukung oleh pendapat Rukmana (1999), mengatakan bahwa penguasaan siap dalam kalkulus sebagai syarat mengikuti kuliah analisis real ternyata tidak lebih dari 50%. Selain itu Juandi (1999) mengatakan bahwa angka kelulusan hasil belajar kalkulus tiap tahun selalu tidak kurang dari 20%, demikian juga mahasiswa yang harus mengulang di semester berikutnya. Bahkan untuk menolong mereka yang belum lulus ini terpaksa harus diselenggarakan semester padat. Kelulusan kalkulus I pada semester padat tidak kurang dari 17 %. Penggunaan media sejenis transparansi dan komputer searah yaitu tanpa diberi kesempatan bereksplorasi ternyata dapat meningkatkan hasil belajar kalkulus I bagi kelompok bawah (Juandi, 1999).

Salah satu alasan yang cukup rasional mungkin selama ini kegiatan belajar mengajar kalkulus dapat dikatakan tidak menarik, bahkan

membosankan. Karena itu merupakan suatu tantangan dan tuntutan bagi dosen untuk selalu mengembangkan model pembelajaran kalkulus yang diharapkan dapat meningkatkan kemampuan kalkulus para mahasiswanya.

Dalam upaya memberikan alternatif pengembangan model pembelajaran dengan menggunakan peralatan modern yang secara nyata dapat digunakan untuk mengembangkan dan meningkatkan kualitas pembelajaran, akan dilakukan penelitian “Model Pembelajaran Simulasi Komputer untuk Meningkatkan Kemampuan Kalkulus Mahasiswa Matematika FPMIPA UPI Bandung

1.2 Rumusan dan Pembatasan Masalah

Berdasarkan pada latar belakang masalah yang telah dikemukakan sebelumnya, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana meningkatkan kemampuan kalkulus I dengan menggunakan model pembelajaran yang melibatkan soft ware komputer (e-learning). Selanjutnya masalah tersebut dapat dirinci menjadi lebih spesifik sebagai berikut :

- a. Bagaimana model pembelajaran bermuatan e-learning yang cocok untuk meningkatkan kemampuan kalkulus I.
- b. Sejauh mana efektifitas model pembelajaran yang dikembangkan.
- c. Sejauh mana efisiensi model pembelajaran yang dikembangkan.
- d. Bagaimana tanggapan mahasiswa terhadap model matematika yang dikembangkan.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah menerapkan model pembelajaran simulasi komputer dalam perkuliahan kalkulus I dengan menggunakan proram Maple, dan soft were animasi dan demonstrasi “ Journey Trough Calculus”.

1.4 Hasil yang Diharapkan

Dengan dilaksanakannya penelitian ini diharapkan :

- a. Dosen terbiasa menggunakan media pembelajaran yang berbasis teknologi.

- b. Mahasiswa mempunyai wawasan yang cukup tentang belajar menggunakan perangkat komputer dalam perkuliahannya.
- c. Diperoleh model pembelajaran baru yang lebih baik dan bermuatan e-learning.
- d. Meningkatkan kemampuan mahasiswa dalam kalkulus.
- e. Meningkatkan kemampuan para dosen dalam mengajarkan kalkulus.

BAB II

STUDI PUSTAKA

2.1 Pengertian Belajar dan Pembelajaran

Fontana (dalam Suherman, 2001:8) mengemukakan bahwa belajar adalah proses perubahan tingkah laku individu yang relatif tetap sebagai hasil dari pengalaman. Proses yang dimaksud adalah proses berbuat melalui berbagai pengalaman yaitu melihat, mengamati, dan memahami sesuatu. Apabila berbicara tentang belajar, berarti belajar bagaimana mengubah tingkah laku seseorang. Sedangkan pembelajaran merupakan upaya penataan lingkungan yang memberi nuansa agar program belajar tumbuh dan berkembang secara optimal. Dengan demikian proses belajar bersifat internal dan unik dalam diri individu mahasiswa sedangkan proses pembelajaran bersifat eksternal yang sengaja direncanakan dan bersifat rekayasa perilaku.

Peristiwa belajar yang disertai dengan proses pembelajaran akan lebih terarah dan sistematis daripada belajar yang hanya semata-mata dari pengalaman kehidupan sosial di masyarakat.

Seseorang dapat dikatakan belajar apabila dia dapat melakukan sesuatu sebagai respon terhadap situasi yang ada disekelilingnya dari situasi yang tidak dapat dilakukan sebelumnya, dari tidak tahu menjadi tahu, dari tidak mengerti menjadi mengerti, dan sebagainya.

2.2 Penggunaan komputer dalam Pembelajaran Matematika

Dewasa ini penggunaan komputer dalam pembelajaran matematika belum begitu populer, walaupun program-program komputer di pasaran sudah banyak yang bisa dimanfaatkan dalam pembelajaran. Program-program komputer tersebut dapat dipilih sesuai dengan kebutuhan, yaitu materi perkuliahan yang akan diajarkan. Oleh karena itu pengembangan model pembelajaran dengan menggunakan komputer yang didesain sesuai dengan

kebutuhan diharapkan banyak membantu meningkatkan penguasaan konsep dasar dalam matakuliah yang relevan, misalnya dalam matakuliah kalkulus.

Keuntungan yang dapat diperoleh dari penggunaan komputer sebagai media dalam belajar diantaranya adalah mempunyai kelebihan dalam mempresentasikan grafik dan gambar sebagai bentuk visual yang dapat diamati dan dipelajari mahasiswa, juga dapat menghitung berbagai persoalan dalam kalkulus. Oleh karena itu sangat beralasan jika peneliti pendidikan menyatakan bahwa komputer secara potensial dapat difungsikan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran khususnya matematika (Kusnandi, 2002). Hal ini sejalan dengan pendapat Heinich (dalam suherman, 2001:199) bahwa keseluruhan sejarah, media dan teknologi telah mempengaruhi pendidikan. Pada masa kini misalnya komputer telah memberikan pengaruh yang sangat kuat terhadap setting pembelajaran. Alat-alat yang demikian menawarkan kemungkinan untuk menjadi lebih baik dalam proses belajar mengajar.

2.3 Penelitian yang Relevan

Hasil penelitian terdahulu menyatakan bahwa keuntungan yang dapat diperoleh melalui pemanfaatan komputer sebagai media dalam pembelajaran diantaranya adalah kelebihannya dalam mempretasikan grafik dan gambar sebagai bentuk visual yang dapat diamati dan dipelajari mahasiswa dalam konseptualisasi dan pemodelan matematika, selain itu komputer secara potensial dapat difungsikan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran, khususnya matematika (Ryan, 1991 ; Soegeng, 1998). Karena itu adalah saat yang tepat untuk mengembangkan model pembelajaran yang melibatkan komputer secara lebih komprehensif. Walaupun penggunaan media pembelajaran lebih bersifat eksternal tetapi faktor eksternal ini mempunyai pengaruh yang sangat kuat dan meyakinkan terhadap perkembangan kognitif (Fischer, 1980). Berdasarkan penelitian Cobb, Wood, Yackel, dan McNeal (1991) memberikan rekomendasi bahwa perlu adanya upaya personal yang bermakna dalam aktivitas matematika dan pentingnya kerja kolaboratif antar

siswa yang memuat suatu tantangan. Kegiatan eksploratif memungkinkan siswa untuk bekerja kolaboratif dan merasa tertantang untuk selalu mencapai rekor (catatan) yang lebih tinggi.

Sungguh memprihatinkan bahwa penguasaan siap dalam kalkulus sebagai syarat mengikuti kuliah analisis real ternyata tidak lebih dari 50% (Rukmana, 1999). Kenyataan lain menginformasikan bahwa angka kelulusan hasil belajar kalkulus tiap tahun selalu tidak kurang dari 20%, demikian juga mahasiswa yang harus mengulang di semester berikutnya. Bahkan untuk menolong mereka yang belum lulus ini terpaksa harus diselenggarakan semester padat.

Penggunaan media sejenis transparansi dan komputer searah yaitu tanpa diberi kesempatan bereksplorasi ternyata dapat meningkatkan hasil belajar kalkulus I bagi kelompok bawah (Juandi, 1999). Tapi itu belum cukup memuaskan. Temuan tersebut memotivasi tim pengajar kalkulus untuk mengembangkan model yang lebih menarik, menantang, dan menyenangkan, yaitu dengan menggunakan soft ware yang lebih canggih dan tersedia di lingkungan FPMIPA, berupa soft ware Maple, dan soft were jenis animasi analitik dan demonstrasi geometrik bertajuk “ Journey Trough Calculus “. Dengan cara ini diharapkan para mahasiswa dapat memahami konsep-konsep kalkulus dengan lebih mudah, lebih cepat, dan lebih menguatkan serta punya wawasan bagaimana belajar dengan melibatkan konsep e-learning.

BAB III

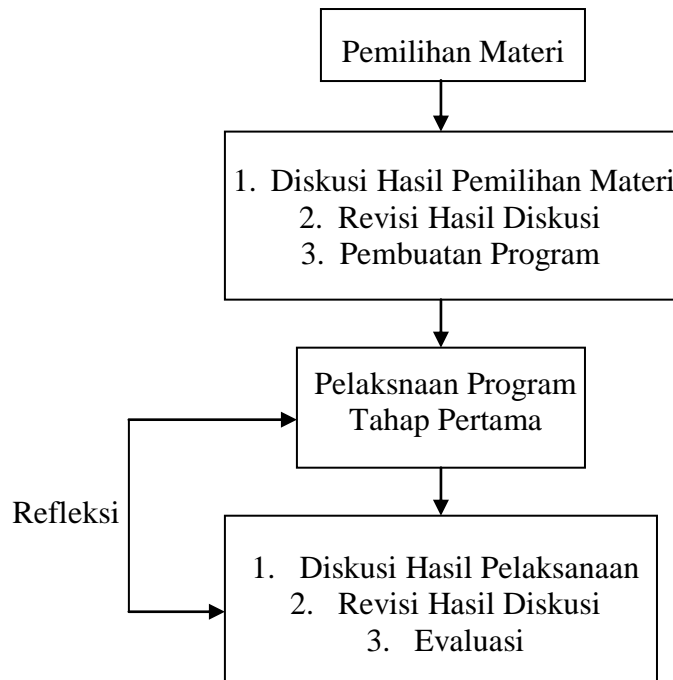
PENGEMBANGAN DISAIN PEMBELAJARAN

Sesuai dengan masalah penelitian yang diuraikan sebelumnya, penelitian ini akan dilaksanakan dengan menggunakan metode PTK (penelitian tindakan kelas) yang cenderung deskriptif kualitatif dengan penekanan pada proses pembelajaran kalkulus di Tingkat Pertama Bersama FPMIPA UPI Bandung. Untuk mempermudah pelaksanaan penelitiannya, mahasiswa yang diambil sebagai subyek penelitian adalah mahasiswa jurusan pendidikan matematika di lingkungan FPMIPA sebanyak 75 orang.

Dalam upaya memperbaiki perkuliahan kalkulus untuk meningkatkan hasil belajar mahasiswa dan target daya serap yang diharapkan, tim pengajar akan melakukan inovasi pembelajaran dilakukan dengan menggunakan media berupa teknologi canggih yang tersedia dan cocok diterapkan dalam matakuliah kalkulus, yaitu program komputer Maple dan soft ware animasi dan demonstrasi “ Journey Trough Calculus “.

Adapun model pembelajaran yang akan dikembangkan dalam penelitian ini adalah pembelajaran yang merupakan modifikasi antara pembelajaran klasikal, pembelajaran kelas kecil (responsi), dan kegiatan praktikum. Pembelajaran klasikal dilaksanakan pada penyampaian informasi materi kalkulus sesuai dengan silabi jurusan pendidikan matematika FPMIPA UPI Bandung. Dalam pembelajaran kelas responsi dilaksanakan sebagai pemantapan akan materi yang telah diajarkan pada pembelajaran klasikal. Sedangkan kegiatan praktikum dilaksanakan untuk mengecek/membandingkan hasil perghitungan, atau gambar grafik fungsi dengan menggunakan program Maple dan soft were animasi dan demonstrasi “ Journey Trough Calculus .”

Secara umum kegiatan inovasi yang dikembangkan digambarkan dalam desain seperti dibawah ini.



Untuk melaksanakan disain program di atas dilakukan langkah-langkah sebagai berikut:

(1) **Tahap Pertama:** Rancangan Pembuatan Program

Pada tahap ini akan dilakukan:

- a. pemilihan materi kalkulus yang cocok menggunakan program Maple dan soft ware animasi dan demonstrasi “ Journey Trough Calculus “
- b. diskusi hasil pemilihan materi
- c. revisi hasil diskusi
- d. pembuatan petunjuk praktikum

(2) **Tahap Kedua:** Pelaksanaan Model Pembelajaran

Pada tahap ini akan dilakukan:

- a. penerapan model pembelajaran
- b. mengidentifikasi hambatan dan pendukung yang mungkin muncul pada saat penerapan model pembelajaran

- c. mengidentifikasi kelemahan dan kelebihan model pembelajaran yang dilaksanakan
- d. menyempurnakan kelemahan model pembelajaran yang diperoleh pada (b) dan (c)

(3) **Tahap Ketiga:** Evaluasi Model Pembelajaran

Pada tahap ini akan dilakukan:

- a. Menentukan efektifitas model pembelajaran yang dilaksanakan, yaitu
 - (1) Apakah penggunaan model pembelajaran yang dikembangkan pada tiap pokok bahasan dapat meningkatkan pemahaman mahasiswa terhadap konsep-konsep tersebut ?, dan (2) Apakah penggunaan program maple dan soft ware animasi dan demonstrasi “ Journey Trough Calculus “ dapat membantu dalam menyelesaikan persolan ?
- b. Menentukan efisiensi model pembelajaran yang dilaksanakan, yaitu
 - (1) Apakah penggunaan model pembelajaran yang dikembangkan pada tiap pokok bahasan tidak mengganggu materi selanjutnya?, dan (2) Apakah jadwal praktikum yang diberikan sudah cukup untuk membantu penyelesaian persoalan ?

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Di bawah ini akan diuraikan beberapa hasil temuan yang peneliti peroleh dari hasil kegiatan studi awal sampai dengan tindakan pembelajaran.

4.1.1 Kegiatan Studi Awal Penelitian

Berdasarkan informasi dari para dosen pengajar kalkulus di jurusan pendidikan matematika diperoleh bahwa proses belajar mengajar di kelas masih memberikan porsi yang lebih besar bagi pengajar dibandingkan proses yang dialami mahasiswa. Dalam pelaksanaan pembelajaran kalkulus para dosen pengajar masih menggunakan model pembelajaran tradisional, belum menggunakan model pembelajaran yang inovatif, misalnya dengan menggunakan media pembelajaran komputer. Terdapat dosen pengajar yang pernah mengembangkan model pembelajaran dengan menggunakan media OHP dan program Maple, tetapi selanjutnya tidak dilaksanakan kembali. Model pembelajaran yang akan dikembangkan, yaitu model pembelajaran dengan menggunakan software animasi dan demonstrasi “Journey Trough Calculus“ para dosen pengajar belum pernah menerapkannya dalam perkuliahan.

Oleh karena itu, dalam upaya memberikan alternatif pengembangan model pembelajaran dengan menggunakan peralatan modern yang secara nyata dapat digunakan untuk mengembangkan dan meningkatkan kualitas pembelajaran, akan dilakukan pengembangan model pembelajaran simulasi komputer untuk meningkatkan kemampuan kalkulus mahasiswa matematika FPMIPA UPI Bandung.

a. Deskripsi Kegiatan Pembelajaran Pra Tindakan

Kegiatan pembelajaran pra tindakan dilaksanakan oleh dosen utama dan dosen kelas responsi. Dosen utama memberikan perkuliahan klasikal bagi semua mahasiswa jurusan pendidikan matematika untuk memperoleh pembelajaran kalkulus. Kemudian semua mahasiswa jurusan pendidikan matematika dibagi menjadi empat kelas responsi. Pembelajaran kelas responsi itu dilaksanakan oleh empat dosen yang berbeda yang tugasnya membahas soal-soal yang menjadi masalah mahasiswa, memberikan permasalahan yang harus dikerjakan, dan pemberian tugas.

b. Refleksi Kegiatan Pra tindakan

Berdasarkan hasil studi awal, peneliti dapat melihat permasalahan yang ditemukan untuk dijadikan refleksi dalam merencanakan tindakan pembelajaran selanjutnya. Hal tersebut dirangkum dalam tabel refleksi kegiatan pra tindakan berikut ini.

Tabel 4.1
Refleksi Kegiatan Pratindakan

Kesulitan Dosen	Catatan Lapangan	Saran untuk Perbaikan
1. Belum mengenal pembelajaran dengan menggunakan program Maple dan Soft were JTC 2. Kesulitan dalam membuat Petunjuk Praktikum	1. Kegiatan pembelajaran masih didominasi oleh dosen 2. Dosen menggunakan metode ekspositori, tanya jawab, dan pemberian tugas	Penerapan pembelajaran simulasi komputer

4.1.2 Pelaksanaan Tindakan Pembelajaran

4.1.2.1 Pelaksanaan Tindakan Pertama

a. Deskripsi Pelaksanaan Tindakan Pertama

Pada tahap awal pembelajaran dosen utama melaksanakan pembelajaran secara klasikal, kemudian untuk memantapkan pemahaman mahasiswa dilakukan responsi pada kelas-kelas kecil. Setelah topik sistem bilangan real,

pertidaksamaan rasional dan nilai mutlak selesai diajarkan, kemudian diberikan tes dengan tujuan untuk mengetahui sejauhmana penguasaan kalkulus mahasiswa matematika. Dari hasil tes tersebut diperoleh rata-rata nilai 32,5.

Tahap selanjutnya setelah topik fungsi, grafiknya fungsi, dan macam-macam fungsi selesai diajarkan oleh dosen utama, dilaksanakan kegiatan praktikum di laboratorium jurusan pendidikan matematika. Pada kegiatan ini, mahasiswa masih memerlukan penjelasan dosen pengajar mengenai perintah program yang tercantum dalam petunjuk praktikum, dan kesulitan kesulitan yang dihadapi mereka masih perlu bimbingan dosen. Situasi lain dalam kegiatan ini masih ada mahasiswa yang berperilaku tidak relevan dengan kegiatan praktikum.

b. Refleksi Tindakan Pembelajaran Pertama

Setelah melaksanakan kegiatan tindakan pembelajaran pertama, peneliti mengidentifikasi masalah-masalah yang terjadi pada kegiatan tersebut sebagai bahan untuk perbaikan pada pembelajaran tindakan kedua yang disajikan pada tabel berikut.

Tabel 4.2
Refleksi Tindakan Pembelajaran Pertama

Kesulitan Dosen	Catatan Lapangan	Saran untuk Perbaikan
4.2 Pelayanan dosen terhadap mahasiswa kurang merata	5.1 Mahasiswa kurang memahami program Maple	Meningkatkan strategi pembelajaran simulasi komputer yang lebih baik dengan memperhatikan kesulitan dan catatan lapangan
5 Kesesuaian waktu dalam menyusun petunjuk praktikum	5.2 Ketergantungan mahasiswa terhadap dosen	
3. Petunjuk praktikum kurang operasional		

4.1.2.2 Pelaksanaan Tindakan Kedua

a. Deskripsi Pelaksanaan Tindakan Kedua

Pada pelaksanaan tindakan kedua, dosen utama menjelaskan materi perkuliahan mengenai limit fungsi, dan kekontinuan fungsi. Kemudian

dilaksanakan pembelajaran oleh dosen pengajar di kelas responsi dengan tujuan untuk memantapkan pemahaman mahasiswa terhadap materi yang telah diajarkan oleh dosen utama. Pembelajaran di kelas responsi dilakukan dengan cara tanya jawab dan pemberian tugas.

Tahap selanjutnya, dilaksanakan kegiatan praktikum di laboratorium jurusan pendidikan matematika. Pada kegiatan ini, keperluan mahasiswa akan penjelasan dosen mengenai istilah-istilah dalam petunjuk praktikum sudah berkurang, aktifitas diskusi mahasiswa dengan teman disampingnya meningkat. Namun perilaku mahasiswa yang tidak relevan dengan kegiatan praktikum masih ada. Hal ini disebabkan mahasiswa masih sungkan berdiskusi dengan sesama temannya dalam menghadapi persoalan yang mereka hadapi, sehingga mereka memilih mengobrol daripada melaksanakan kegiatan praktikum.

b. Refleksi Tindakan Pembelajaran Kedua

Setelah melaksanakan kegiatan tindakan pembelajaran kedua, peneliti mengidentifikasi masalah-masalah yang terjadi pada kegiatan tersebut sebagai bahan untuk perbaikan pada pembelajaran tindakan ketiga yang disajikan pada tabel berikut.

Tabel 4.3
Refleksi Tindakan Pembelajaran Kedua

Kesulitan Dosen	Catatan Lapangan	Saran untuk Perbaikan
Masih kesulitan dalam menyusun petunjuk praktikum yang akan digunakan untuk kegiatan berikutnya	Siswa mulai aktif berdiskusi untuk memecahkan persoalan yang dihadapi	Memperbaiki petunjuk praktikum dan mempertahankan strategi pembelajaran

4.1.2.3 Pelaksanaan Tindakan Ketiga

a. Deskripsi Pelaksanaan Tindakan Ketiga

Sebelum memasuki pada tahap pelaksanaan tindakan ketiga, terlebih dulu dilaksanakan tes unit pertama dengan bahan mulai dari fungsi sampai dengan kekontinuan fungsi. Nilai rata-rata yang dicapai pada tes unit 58,5.

Selanjutnya pada pelaksanaan tahap tindakan ketiga, dosen utama menjelaskan materi perkuliahan mengenai turunan fungsi, dan sifat-sifatnya. Kemudian dilaksanakan pembelajaran oleh dosen pengajar di kelas responsi dengan tujuan untuk memantapkan pemahaman mahasiswa terhadap materi yang telah diajarkan oleh dosen utama. Pembelajaran di kelas responsi dilakukan dengan cara tanya jawab dan pemberian tugas.

Tahap selanjutnya, dilaksanakan kegiatan praktikum di laboratorium jurusan pendidikan matematika dengan menggunakan soft were animasi dan demonstrasi “ Journey Trough Calculus “. Pada kegiatan ini, mahasiswa sudah tidak memerlukan penjelasan dosen mengenai istilah-istilah/perintah-perintah dalam petunjuk praktikum, aktifitas diskusi mahasiswa dengan teman disampingnya berkurang dan mulai kerja mandiri, prilaku mahasiswa yang tidak relevan dengan kegiatan praktikum sudah tidak ada.

b. Refleksi Tindakan Pembelajaran Ketiga

Setelah melaksanakan kegiatan tindakan pembelajaran ketiga dan hasil tes unit kedua, peneliti mengidentifikasi masalah-masalah yang terjadi pada kegiatan tersebut sebagai bahan untuk perbaikan pada pembelajaran tindakan ketiga yang disajikan pada tabel berikut.

Tabel 4.4 Refleksi Tindakan Pembelajaran Ketiga

Kesulitan Dosen	Catatan Lapangan	Saran untuk Perbaikan
Membuat petunjuk praktikum yang baik.	Aktifitas mahasiswa dominan bekerja mandiri.	Lebih meningkatkan srtategi pembelajaran yang telah ditetapkan.

4.1.3 Deskripsi Evaluasi Mahasiswa Terhadap Pembelajaran Kalkulus dengan Model Simulasi Komputer

Untuk mengevaluasi proses pembelajaran kalkulus dengan model simulasi komputer disebarkan angket dan diisi oleh 59 mahasiswa jurusan pendidikan matematika. Adapun hasilnya disajikan dalam tabel berikut ini.

Tabel 4.5 Deskripsi Evaluasi Mahasiswa Terhadap Pembelajaran Kalkulus dengan Model Simulasi Komputer

No	Pernyataan	Prosentasi Jawaban Responden			
		Tidak setuju	Kurang setuju	Setuju	Sangat setuju
1.	Model pembelajaran kalkulus yang dikembangkan secara keseluruhan sangat menyenangkan	3,4 %	27,1 %	47,5 %	22 %
2.	Saya senang belajar kalkulus dengan menggunakan komputer	1,7 %	1,7 %	50,9 %	45,8 %
3.	Komputer membantu saya untuk menguatkan konsep-konsep kalkulus yang saya milik	1,7 %	25,4 %	54,2 %	18,6 %
4.	Motivasi saya berkurang setelah mengalami belajar kalkulus dengan komputer	66,1 %	28,8 %	5,1 %	0 %
5.	Konsep-konsep kalkulus dapat melekat pada diri kita bila selalu digunakan komputer dalam belajarnya	8,5 %	35,6 %	47,5%	8,5 %
6.	Model pembelajaran dengan menggunakan komputer menghambat cara belajar kalkulus	54,25%	42,4 %	3,4 %	0 %
7.	Penggunaan komputer hanya me-nambah waktu dan tidak efektif dalam belajar kalkulus	42,4%	49,2 %	5,1 %	3,4 %
8.	Pembelajaran kalkulus sebaiknya selalu menggunakan komputer	8,5 %	37,3 %	44,1 %	10,2 %
9.	Minat saya menjadi meningkat setelah tahu kegunaan komputer dalam belajar kalkulus	0 %	5,1 %	55,9 %	39 %
10.	Bila belajar menggunakan komputer, tidak perlu lagi ada responsi oleh dosen	66,1 %	34 %	0 %	0 %
11.	Responsi sebaiknya dilakukan di laboratorium komputer	3,4 %	49,2 %	32,2 %	15,3 %

No	Pernyataan	Prosentasi Jawaban Responden			
		Tidak setuju	Kurang setuju	Setuju	Sangat setuju
12.	Komputer sangat berguna untuk meyakinkan kebenaran penyelesaian soal-soal latihan/PR	0 %	5,1 %	66,1 %	28,8 %
13.	Komputer membantu dalam me-mahami penerapan teori kalkulus dalam kehidupan nyata	1,7 %	10,2 %	66,1 %	22 %
14.	Program animasi dan demonstrasi tidak berguna untuk memahami konsep kalkulus	32,2 %	59,3 %	6,8 %	1,7 %
15.	Soal-soal latihan yang diberikan sanga bervariasi	0 %	18,6 %	69,5 %	11,9 %
16.	Soal-soal ujian cukup bervariasi	0 %	0%	88,1 %	11,9 %
17.	Saya merasa kesulitan dalam men-jawab soal-soal bentuk kuis	0 %	10,2 %	69,5 %	20,3 %
18.	Pembelajaran kalkulus banyak mengkoreksi kesalahan konsep matematika yang selama ini saya pahami	1,7 %	13,6 %	57,6 %	27,1 %
19.	Dosen cukup membantu dalam responsi kalkulus dengan menggunakan komputer	3,4 %	18,6 %	59,3 %	18,6 %
20.	Dosen selalu memberikan motivasi dan arahan untuk belajar lebih baik lagi	6,8 %	13,6 %	61 %	18,6 %
21.	Saya tidak menyukai belajar kalkulus dengan menggunakan komputer	69,5 %	28,8 %	1,7 %	0 %
22.	Model pembelajaran kalkulus dengan menggunakan komputer bertele-tele	37,3 %	52,4 %	8,5 %	1,7 %
23.	Model pembelajaran kalkulus dengan menggunakan komputer dapat membantu dalam menyelesaikan tugas yang diberikan	5,1 %	15,3 %	74,6 %	5,1 %

No	Pernyataan	Prosentasi Jawaban Responden			
		Tidak setuju	Kurang setuju	Setuju	Sangat setuju
24.	Waktu yang digunakan untuk pemberian model pembelajaran kalkulus dengan menggunakan komputer mengganggu pembahasan materi selanjutnya	39 %	49,2 %	10,2 %	1,7 %
25.	Jadwal praktikum yang diberikan sudah mengakomodasi semua konsep kalkulus yang telah diajarkan	15,3 %	64,4 %	18,6 %	1,7 %

4.2 Pembahasan

4.2.1 Model Pembelajaran yang Dikembangkan

Model pembelajaran bermuatan e-learning yang cocok untuk meningkatkan kemampuan kalkulus I adalah pembelajaran yang merupakan modifikasi antara pembelajaran klasikal, pembelajaran kelas kecil (responsi), dan kegiatan praktikum. Pembelajaran klasikal dilaksanakan pada penyampaian informasi materi kalkulus sesuai dengan silabi jurusan pendidikan matematika FPMIPA UPI Bandung. Dalam pembelajaran kelas responsi dilaksanakan sebagai pemantapan akan materi yang telah diajarkan pada pembelajaran klasikal. Sedangkan kegiatan praktikum dilaksanakan untuk mengecek/membandingkan hasil perghitungan, atau gambar grafik fungsi dengan menggunakan program Maple dan soft were animasi dan demonstrasi “ Journey Trough Calculus .”

4.2.2 Efektifitas Model Pembelajaran yang Dikembangkan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dikekmukakan sebelumnya dapat dilihat bahwa nilai rata-rata tes awal, tes unit pertama, dan tes unit kedua mengalami kenaikan seperti nampak pada tabel 4.5. Bila dibandingkan dengan rata-rata nilai Kalkulus I tahun akademik 2002/2003 yaitu 47,5 juga

mengalami kenaikan. Hal ini menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran dengan menggunakan simulasi komputer dapat meningkatkan prestasi belajar mahasiswa.

Tabel 4.5 Daftar Nilai Rata-rata Tes Awal, Tes Unit I, Tes Unit II, dan UAS

Jenis Tes	Nilai Rata-rata
Tes Awal	33,8
Tes Unit I	57,6

Dari hasil penelitian aktifitas mahasiswa mengalami peningkatan dalam hal mengerjakan soal-soal latihan, berdiskusi, dan mengemukakan pendapat. Hal ini menunjukkan bahwa suasana belajar lebih terfokus pada mahasiswa sedangkan dosen kelas responsi berperan sebagai fasilitator saja.

Berdasarkan angket yang disebarakan kepada mahasiswa dapat disimpulkan bahwa (a) model pembelajaran yang dikembangkan secara keseluruhan sangat menyenangkan (70 %), (b) model pembelajaran kalkulus dengan menggunakan simulasi komputer meningkatkan motivasi belajar (95 %), (c) model pembelajaran dengan menggunakan komputer membantu dalam memahami penerapan teori kalkulus dalam kehidupan nyata (88 %), (d) model pembelajaran dengan menggunakan komputer berguna untuk meyakinkan kebenaran penyelesaian soal-soal latihan/pekerjaan rumah (95 %), (e) model pembelajaran kalkulus dengan menggunakan komputer dapat membantu dalam menyelesaikan tugas yang diberikan (80 %), dan (f) model pembelajaran dengan menggunakan komputer berguna untuk memahami konsep kalkulus (92 %).

4.2.3 Efisiensi model Pembelajaran yang Dikembangkan.

Berdasarkan angket yang disebarakan kepada mahasiswa dapat disimpulkan bahwa (a) model pembelajaran kalkulus dengan menggunakan komputer tidak mengganggu pembahasan materi selanjutnya (88 %), dan (b) praktikum yang diberikan sudah mengakomodasi semua konsep kalkulus yang telah diajarkan (20 %)

4.2.4 Tanggapan Mahasiswa Terhadap Model Pembelajaran yang Dikembangkan.

Tanggapan/komentar mahasiswa menunjukkan bahwa tanggapan terhadap pembelajaran dengan menggunakan model simulasi komputer positif. Dalam hal ini mahasiswa merasakan manfaat pembelajaran tersebut, sehingga menimbulkan motivasi, dan gairah belajar. Selain itu mahasiswa mengharapkan model pembelajaran dengan menggunakan komputer diterapkan pada matakuliah yang lain.

4.2.5 Analisis Kesalahan Mahasiswa pada Tes Awal dan Tes Unit I

Pada saat tes awal terdapat beberapa kesalahan yang dilakukan oleh mahasiswa yang perlu dicatat sebagai berikut :

- (a) tidak dapat menyatakan himpunan penyelesaian dengan notasi himpunan atau notasi selang
- (b) tidak dapat menyelesaikan pertidaksamaan rasional yang memuat nilai mutlak karena tidak mengetahui definisi nilai mutlak yang dimaksud.

Kesalahan yang sama dilakukan kembali oleh sebagian kecil mahasiswa pada Tes Unit I untuk soal yang menyangkut pertidaksamaan yaitu soal nomor 3c. Beberapa kesalahan lain yang perlu dicatat pada Tes Unit I sebagai berikut :

- (a) tidak dapat menentukan daerah definisi dan daerah nilai fungsi yang diberikan
- (b) tidak mengetahui syarat eksistensi fungsi $f + g, f \cdot g, f \circ g, \text{ dan } g \circ f$
- (c) tidak mengecek eksistensi fungsi seperti $f + g, f \cdot g, f \circ g, \text{ dan } g \circ f$ sebelum menghitung nilai-nilai fungsi $(f + g)(2), (f \cdot g)(2), (f \circ g)(2), \text{ dan } (g \circ f)(2)$
- (d) tidak memahami konsep limit fungsi di satu titik

- (e) akibat tidak memahami konsep limit fungsi di satu titik, konsep kekontinuanpun tidak dipahami dengan baik

Sebagian besar mahasiswa Matematika mempunyai kemampuan dasar yang minim pada awalnya, hal ini terlihat dari hasil nilai tes awal atau kuis yang diberikan di tahap pertama pembelajaran.

Tampak ada perbaikan sikap, setelah melihat hasil Tes Unit I, konsep-konsep dasar yang harus dikuasai mahasiswa seperti pertidaksamaan cukup dipahami oleh sebagian besar mahasiswa. Tetapi masih ada juga mahasiswa yang belum memahami konsep menentukan daerah definisi dan daerah nilai suatu fungsi. Akibatnya konsep menentukan daerah definisi fungsi-fungsi seperti $f + g$, $f \cdot g$, $f \circ g$, dan $g \circ f$ tidak dipahami dengan baik. Sebagian besar mahasiswa terjebak dengan pertanyaan "Carilah nilai fungsi $(f + g)(2)$, $(f \cdot g)(2)$, $(f \circ g)(2)$, dan $(g \circ f)(2)$ bila ada". Akibatnya eksistensi fungsi-fungsinya tidak dicek terlebih dahulu.

Konsep limit dan kekontinuan masih belum dipahami dengan baik oleh sebagian kecil mahasiswa.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Bersasarkan hasil dan pembahasan dalam penelitian ini, secara umum dapat dikemukakan kesimpulan sebagai berikut ini:

1. Model pembelajaran yang dikembangkan dalam penelitian ini dilaksanakan dalam modifikasi antara pembelajaran klasikal, pembelajaran kelasresponsi, dan praktikum. Pembelajaran klasikal dilaksanakan pada penyampaian informasi materi kalkulus sesuai dengan silabi. Dalam pembelajaran kelas responsi dilaksanakan sebagai pemantapan akan materi yang telah diajarkan pada pembelajaran klasikal Sedangkan kegiatan praktikum dilaksnakan untuk mengecek/membandingkan hasil perghitungan, atau gambar grafik fungsi dengan menggunakan program Maple dan soft were animasi dan demonstrasi “ Journey Trough Calculus .”
2. Penggunaan model pembelajaran simulasi komputer meningkat pemahaman mahasiswa terhadap konsep-konsep kalkulus.
3. Penggunaan program maple dan soft ware animasi dan demonstrasi “Journey Trough Calculus “ dapat membantu dalam menyelesaikan persoalan kalkulus.
4. Penerapan model pembelajaran simulasi komputer pada tiap pokok bahasan tidak mengganggu materi selanjutnya.
5. Jadwal praktikum yang diberikan sudah cukup untuk membantu penyelesaian persoalan kalkulus.
6. Penerapan model pembelajaran dengan menggunakan simulasi komputer dapat meningkatkan prestasi belajar mahasiswa

5.2 Saran

Model pembelajaran simulasi komputer dengan menggunakan program Maple dan soft were animasi dan demonstrasi “Journey Trough Calculus” merupakan salah satu alternatif pengembangan model pembelajaran dengan menggunakan peralatan modern yang secara nyata dapat meningkatkan kemampuan kalkulus mahasiswa matematika FPMIPA UPI Bandung. Oleh karena itu model pembelajaran tersebut dapat dikembangkan dan digunakan oleh para dosen pengajar dalam pembelajaran kalkulus untuk jurusan lain di lingkungan FPMIPA.

DAFTAR PUSTAKA

- Maple 7 (2001). *Learning Guide*. Canada: Waterloo Maple Inc.
- Ralph, B and Stewart J. (1999). *Journey Throught Calkulus Single Variable Concepts*. Brooks Cole : Publishing Company
- Juandi, D. (2003). *Model Pembelajaran kalkulus Berbasis Komputer*. Hibah Pembelajaran Due Like Tahun2003 UPI Bandung: Tidak Diterbitkan
- Juandi, D. (1999). *Pengoptimalan Penggunaan Media Pembelajaran dalam Peningkatan Hasil Belajar kalkulus di FPMIPA UPI Bandung*. Penelitian UPI Bandung: Tidak diterbitkan
- Rukmana, K. (2000). *Suatu Alternatif Model Pembelajaran Perkuliahan Analisis Real I Sebagai Salah satu saha dalam Meningkatkan Kemampuan Berfikir dan Bernalar Secara matematik pada Mahasiswa Jurusan Pendidikan Matematika*. Penelitian UPI Bandung: Tidak Diterbitkan
- Kusnandi(2002). *Pembelajaran Perkuliahan Persamaan Diferensial Berbasis Pemodelan dan Pengoptimalan Media Pembelajaran (Program Maple) di Jurusan Pendidikan Matematika*. Penelitian UPI Bandung: Tidak Diterbitkan
- Suherman, dkk (2001). *Strategi Pembelajaran matematika Kontemporer*. UPI Bandung: JICA
- Purcell, E.J.(1995). *Kalkulus dan Geometri Analitis, jilid 1, edisi kelima* (terjemahan I. Nyoman Susila, dkk). Jakarta: Erlangga

LAMPIRAN – LAMPIRAN

Lampiran 1: Angket Pembelajaran Kalkulus dengan Simulasi Komputer

No. Responden _____

ANGKET PEMBELAJARAN KALKULUS DENGAN MODEL SIMULASI KOMPUTER

Petunjuk:

Isilah kolom-kolom (1,2,3, atau 4) di sebelah kanan dengan tanda ceklist (√) untuk menyatakan “tidak setuju”, “kurang setuju”, “setuju”, atau “sangat setuju” terhadap pernyataan pada kolom sebelah kiri.

No.	Pernyataan	1	2	3	4
1.	Model pembelajaran kalkulus yang dikembangkan secara keseluruhan sangat menyenangkan				
2.	Saya senang belajar kalkulus dengan menggunakan komputer				
3.	Komputer membantu saya untuk menguatkan konsep-konsep kalkulus yang saya milik				
4.	Motivasi saya berkurang setelah mengalami belajar kalkulus dengan komputer				
5.	Konsep-konsep kalkulus dapat melekat pada diri kita bila selalu digunakan komputer dalam belajarnya				
6.	Model pembelajaran dengan menggunakan komputer menghambat cara belajar kalkulus				
7.	Penggunaan komputer hanya menambah waktu dan tidak efektif dalam belajar kalkulus				
8.	Pembelajaran kalkulus sebaiknya selalu menggunakan komputer				
9.	Minat saya menjadi meningkat setelah tahu kegunaan komputer dalam belajar kalkulus				
10.	Bila belajar menggunakan komputer, tidak perlu lagi ada responsi oleh dosen				
11.	Responsi sebaiknya dilakukan di laboratorium komputer				
12.	Komputer sangat berguna untuk meyakinkan kebenaran penyelesaian soal-soal latihan/PR				

No.	Pernyataan	1	2	3	4
13.	Komputer membantu dalam memahami penerapan teori kalkulus dalam kehidupan nyata				
14.	Program animasi dan demonstrasi tidak berguna untuk memahami konsep kalkulus				
15.	Soal-soal latihan yang diberikan sangat bervariasi				
16.	Soal-soal ujian cukup bervariasi				
17.	Saya merasa kesulitan dalam menjawab soal-soal bentuk kuis				
18.	Pembelajaran kalkulus banyak mengoreksi kesalahan konsep matematika yang selama ini saya pahami				
19.	Dosen cukup membantu dalam responsi kalkulus dengan menggunakan komputer				
20.	Dosen selalu memberikan motivasi dan arahan untuk belajar lebih baik lagi				
21.	Saya tidak menyukai belajar kalkulus dengan menggunakan komputer				
22.	Model pembelajaran kalkulus dengan menggunakan komputer bertele-tele				
23.	Model pembelajaran kalkulus dengan menggunakan komputer dapat membantu dalam menyelesaikan tugas yang diberikan				
24.	Waktu yang digunakan untuk pemberian model pembelajaran kalkulus dengan menggunakan komputer mengganggu pembahasan materi selanjutnya				
25.	Jadwal praktikum yang diberikan sudah mengakomodasi semua konsep kalkulus yang telah diajarkan				

Pada kotak berikut silakan tulis komentar/pendapat Anda mengenai pembelajaran kalkulus yang selama ini Anda alami:

Lampiran 2: Soal Tes Awal

JURUSAN PENDIDIKAN MATEMATIKA FPMIPA UPI BANDUNG

TES AWAL SEMESTER GANJIL 2003/2004

Matakuliah/Kelas : Kalkulus I/ABC

Waktu : 120 menit

Kerjakan semua soal berikut ini:

1. Pernyataan di bawah ini benar atau salahkan, berikan alasan yang mendasari jawaban anda.

- a. Jika $x < 0$, maka $\sqrt{x^2} = -x$ (Skor 5)
- b. Sebarang bilangan yang dapat dituliskan dalam bentuk p/q adalah bilangan rasional. (Skor 5)
- c. Selisish dua bilangan tak rasional adalah tak rasional. (Skor 5)
- d. Jika $a < b < 0$, maka $1/a > 1/b$ (Skor 12,5)
- e. Persamaan $x^2 + y^2 + ax + by = 0$ menggambarkan suatu lingkaran untuk setiap bilangan real a . (Skor 12,5)

2. Carilah himpunan penyelesaian dari pertidaksamaan berikut.

a. $\frac{x-2}{x^2} \leq \frac{x+1}{x+3}$ (Skor 20)

b. $x|x| < x-2$ (Skor 20)

3. Jika $|x| < 2$ gunakan sifat-sifat nilai mutlak untuk memperlihatkan bahwa

$$\left| \frac{2x^2 + 3x + 2}{x^2 + 2} \right| < 8 \quad (\text{Skor } 20)$$

Lampiran 3 : Soal Tes Unit I

JURUSAN PENDIDIKAN MATEMATIKA FPMIPA UPI BANDUNG

TES UNIT I SEMESTER GANJIL 2003/2004

Matakuliah/Kelas : Kalkulus I/ABC

Waktu : 120 menit

Hari/Tanggal : Sabtu, 25 Oktober 2003

Kerjakan semua soal berikut ini:

- Pernyataan di bawah ini benar atau salahkan, berikan alasan yang mendasari jawaban anda.
 - Daerah asal alamiah dari $f(x) = \sqrt{\frac{x}{4-x^2}}$ adalah $[0,2)$. (Skor 5)
 - Jika $\lim_{x \rightarrow c} f(x) + g(x)$ ada, maka $\lim_{x \rightarrow c} f(x)$ dan $\lim_{x \rightarrow c} g(x)$ keduanya ada. (Skor 5)
 - Jika $g(x) = \lfloor x \rfloor$, maka nilai g di $x = -1,8$ adalah -1 (Skor 5)
 - Jika $f(x) = x^2$ dan $g(x) = \sqrt{-x-1}$, maka komposisi fungsi $g \circ f$ ada. (Skor 5)
- Misalkan $f(x) = x - 1/x$ dan $g(x) = x^2 + 1$, carilah nilai fungsi di bawah ini (bila ada).
 - $(f + g)(2)$ (Skor 5)
 - $(fg)(2)$ (Skor 5)
 - $(f \circ g)(2)$ (Skor 5)
 - $f^{-1}(2)$ (Skor 5)
- Pilih salah satu soal berikut ini.
 - Jika $\lim_{x \rightarrow c} f(x) = L$ dan $\lim_{x \rightarrow c} g(x) = M$, buktikan $L = M$. (Skor 15)
 - Buktikan dengan $\varepsilon - \delta$ bahwa $\lim_{x \rightarrow 3} x^2 = 9$. (Skor 15)
 - Tentukan HP dari pertidaksamaan $|x - 5| - 3|2x - 5| > 10$. (Skor 15)
- Sketsa grafik fungsi f yang memenuhi semua pernyataan berikut
 - daerah asalnya adalah $[0,6]$. (Skor 5)
 - $f(0) = f(2) = f(4) = f(6) = 2$. (Skor 5)
 - f kontinu di mana-mana kecuali di $x = 2$. (Skor 5)
 - $\lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) = 1$ dan $\lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) = 3$. (Skor 5)

5. Diketahui fungsi f dengan aturan berikut.

$$f(x) = \begin{cases} x^3 & , x < -1 \\ x & , -1 < x < 1 \\ 2x - 1, & x \geq 1 \end{cases}$$

- (a) Selidiki dimanakah f tak kontinu dan tentukan jenis ketakkontinuannya.
(Skor 15)
- (b) Bagaimana seharusnya aturan fungsi f , agar f kontinu dimana-mana.
(Skor 10)

Lampiran 4 : Petunjuk Praktikum-1 Menggambar Grafik Fungsi

Praktikum 1 Menggambar Grafik Fungsi Dengan Program Maple

1. Hidupkan komputer, kemudian dari menu start
 - a. Pilih All Program
 - b. Drag ke Maple 7
 - c. Klik Maple 7
2. Untuk membuat grafik fungsi dalam jendela Maple ketikkan perintah-perintah sebagai berikut:
 - > restart ; ↵
 - > with (plottools) ; ↵
 - > with (Plots) ; ↵

Langkah pertama definisikan fungsi dengan menggunakan *notasi panah* (\rightarrow)
Maple memngitung nilai fungsi di suatu titik dan juga dapat membuat grafik fungsi dengan menggunakan perintah plot, yaitu

```
>plot (f(x), x = a .. b, y = c .. d) ; ↵
```

Contoh:

Diketahui fungsi f dengan aturan $f(x) = 2x^2 - 6x + 4$, $-2 \leq x \leq 4$. Gambarkan grafik fungsi f , tentukan nilai fungsi f di $x = 3/2$, dan tentukan titik potong grafik fungsi f pada sumbu X

```
> f: = x -> 2*x^2 - 6*x + 4; ↵  
> plot (f(x), x = -2..4,y = -1..6); ↵  
> f(3/2); ↵  
> solve({2*x^2 - 6*x + 4 = 0},{x}); ↵
```

Untuk menggambar grafik fungsi f , dapat pula dilakukan secara singkat tanpa mendefinisikan fungsi terlebih dahulu, yaitu dengan cara sebagai berikut.

```
> plot(2*x^2 - 6*x + 4, x = -2 .. 4); ↵
```

3. Sebagai latihan, silakan gambar grafik fungsi f dengan aturan

a. $f(x) = \sin x, \quad -2\pi \leq x \leq 2\pi$

b. $f(x) = \frac{\sin x}{x}, \quad 0 \leq x < \infty$

c. $f(x) = \sin\left(\frac{1}{x}\right), \quad -\pi \leq x \leq \pi$

d. $f(x) = x^3 - 5x^2 + 2x + 8, \quad 2 \leq x \leq 5$

4. Selesaikan persamaan berikut ini.

a. $ax^2 + bx + c = 0$

b. $x^3 - 13x + 12 = 0$

c. $\begin{cases} x + 2y = 3 \\ y + 1/x = 1 \end{cases}$

5. Menggambar grafik beberapa fungsi dalam satu sistem koordinat, dilakukan dengan perintah berikut.

> plot ([$f_1(x), f_2(x), f_3(x), \dots, f_n(x)$], $x = a .. b, y = c .. d$); ↵

Contoh:

Gambar grafik $f(x) = x, f(x) = x^2, f(x) = x^3,$ dan $f(x) = x^4$ dengan $x, y \in [-10, 10]$ dalam satu sistem koordinat.

> plot([x, x^2, x^3, x^4], $x = -10 .. 10, y = -10 .. 10$); ↵

6. Sebagai latihan, silakan gambar grafik fungsi berikut dalam satu system koordinat

a. $f(x) = x^2, f(x) = 2x, \quad -2 \leq x \leq 2$

b. $f(x) = \sin x + 3, f(x) = \cos(x - \pi), \quad -\pi \leq x \leq \pi$

c. $f(x) = \ln x, f(x) = e^x, f(x) = x, \quad -5 < x \leq 5, -5 < y \leq 5$

d. $f(x) = 2^x, f(x) = {}^2\log x, \quad -3 \leq x \leq 3, -3 \leq y \leq 3$

Catatan:

$f(x) = {}^2\log x, \quad -3 \leq x \leq 3$

Perintahnya adalah: >plot(log[2](x),x = -3..3); ↵

7. Menggambar grafik fungsi yang diskontinu, dilakukan dengan cara sama seperti menggambar fungsi di atas.

Contoh:

a. Gambar grafik $f(x) = \frac{1}{(x-1)^2}, \quad -5 \leq x \leq 6, \quad -1 \leq y \leq 7$

> plot (1/(x-1)^2, x = -5 .. 6, y = -1 ..7); ↵

- b. Gambar grafik $f(x) = \tan x$, $-2\pi \leq x \leq 2\pi$, $-4 \leq y \leq 4$
 > plot(tan(x), x = -2*Pi .. 2*Pi, y = -4 .. 4, discontinuous = true); ↵
 Apa yang terjadi, jika pernyataan “discontinuous = true” dihapus?

- c. Gambar grafik fungsi f dengan aturan

$$f(x) = \begin{cases} -1, & x < 1 \\ 1, & 1 \leq x < 2 \\ 3, & \text{otherwise} \end{cases}$$

> f := x -> piecewise (x < 1, -1, x < 2, 1, 3);

> plot(f(x), x = 0 .. 3); ↵

> plot(f(x), x = 0 .. 3, discontinuous=true); ↵

8. Sebagai latihan gambar grafik fungsi berikut:

a. $f(x) = \frac{1}{x-2}$, $-4 \leq x \leq 4$, $-1 \leq y \leq 6$

b. $f(x) = \frac{x^2}{x^2-4}$, $-\infty \leq x \leq \infty$

c. $f(x) = \begin{cases} \cos x, & x < 0 \\ 1+x^2, & x \geq 0 \end{cases}$

Lampiran 5: Petunjuk Praktikum-2 Menghitung Limit dan Turunan Fungsi

Praktikum 2 Menghitung Limit Dan Turunan Fungsi Dengan Program Maple

1. Untuk menghitung limit fungsi di suatu titik, dalam jendela Maple ketikkan perintah-perintah sebagai berikut:

```
> restart; ↵  
> with(student); ↵
```

Langkah pertama definisikan fungsi dengan menggunakan *notasi panah* (\rightarrow)
Maple menghitung limit fungsi di suatu titik dengan menggunakan perintah limit, yaitu

```
> limit (f(x), x=a); ↵
```

Contoh:

Hitung $\lim_{x \rightarrow 1} (x^2 - 3x)$

```
> f := x -> x^2-3*x; ↵  
> Limit(f(x), x = 1); ↵  
> value (%); ↵
```

Untuk menghitung limit fungsi di atas dapat pula dilakukan dengan langkah berikut.

```
> Limit(x^2-3*x, x = 1); ↵  
> value (%); ↵  
atau secara singkat ditulis dengan  
> limit(x^2-3*x, x = 1); ↵
```

2. Menghitung limit sepihak

Langkah pertama definisikan fungsi dengan menggunakan *notasi panah* (\rightarrow)
Maple menghitung limit sepihak suatu fungsi dengan menggunakan perintah limit, yaitu

```
> limit (f(x), x=a, left); ↵  
> limit (f(x), x=a, right); ↵
```

Contoh:

```
> Limit(x^2-3*x, x = 1, left); ↵  
> value (%); ↵  
> Limit(x^2-3*x, x = 1, right); ↵  
> value (%); ↵
```

3. Sebagai latihan silakan kerjakan soal-soal 2.7 nomor 2 sampai dengan nomor 14.

4. Menyelidiki kekontinuan fungsi di suatu titik

> `iscont(1/x, x=1..2); true`

> `iscont(1/x, x=-1..1); false`

> `iscont(1/x, x=0..1); true`

> `iscont(1/x, x=0..1, 'closed'); false`

5. Menghitung Turunan Fungsi

> `diff(f(x), x); ↵`

Contoh:

> `diff(sin(x),x);`

> `diff(sin(x),y);`

> `diff(cos(x),x);`

> `diff(x*sin(cos(x)),x);`

> `diff(tan(x),x);`

> `diff(cot(x),x);`

6. Sebagai latihan silakan kerjakan soal-soal 3.5

7. Menghitung Turunan Implisit

> `f := x^2+y^3=1;`

> `implicitdiff(f,y,x);`

> `implicitdiff(f,x,y);`

8. Sebagai latihan silakan kerjakan soal-soal 3.8

**Lampiran 6 : Petunjuk Praktikum-3 Penggunaan CD Demonstrasi
JourneyThrough Calculus (JTC)**

**Praktikum 3
Petunjuk Penggunaan CD Demonstrasi
Journey Through Calculus (JTC)**

1. Masukkan CD ke drive D
2. Klik Run Demo
3. Tunggu hingga muncul "What would you like"
4. Klik Introduction
5. Klik Try Some of Journey's
6. Klik modul 1 dari Activities in JTC
7. Klik tanda panah di kanan
8. Klik salah satu dari Introduction Calculus and Limits (berturut-turut)
9. Klik panah lengkung bila ingin kembali
10. Pada setiap menu perhatikan beberapa perintahnya
11. Dalam Watch Overview atau Go to Calculus Map, geser-geser kursor ke menu yang ada dan klik (gambar tangan berarti bisa diklik). Gambar bumi di kiri bila diklik akan kembali ke menu sebelumnya. Klik EXIT akan kembali ke menu Activity. Cobalah klik, baca, dan ikuti semua aktivitas di Module 1
12. Klik Content Map, maka akan menampilkan semua peta konsep kalkulus dengan klik kanan
13. Klik CAS (Computer Algebra Sistem), masukan fungsi yang dikehendaki, kemudian klik pilihan untuk mengetahui, faktor, penyelesaian integral, dan lain-lain
14. Klik 2d Grafer, mengeksplorasi grafik 2 dimensi
15. Klik Area as Limit, menampilkan Limit Jumlah Riemann untuk berbagai partisi
16. Klik Problem Wizard, untuk mendeteksi gambar fungsi
17. Klik Tes Wizard, pilih Time Limit, klik Create as Test for Me
18. Klik Island Survey, menaksir prosentase luas daerah dengan tingkat kekeliruan tertentu
19. Klik Alien Transite, menerka dimana Alien akan mendarat, bila di kiri klik FARTHER LEFT, di kanan klik FARTHER RIGHT, di planet terdekat klik PLANETNYA. Bila benar lampu hijau menyala, bila salah kembali kesemula, bila tiga lampu nyala, maka pindah ke level berikutnya, perhatikan garis singgung yang akan terjadi (klik module 1, panah kanan, go to the concept map, tangent, panah kanan 3 kali, mainkan Alien Invasion). Klik bumi untuk kembali
20. Klik Max-Min Detektor, melihat dimana fungsi mencapai maksimum/minimum, atau gradien garis singgunya positif/negatif dengan mempehakan nilaiturunannya, geser-geser kursornya.

Lampiran 7 : Daftar Nilai Tes Kalkulus I Tahun akademik 2003/2004

**JURUSAN PENDIDIKAN MATEMATIKA
FPMIPA UPI BANDUNG**

DAFTAR NILAI AKHIR SEMESTER GANJIL 2003/2004

Matakuliah : *Kalkulus I*

Kelas/Tk. : *Mat. AC-1/I*

Dosen : Drs. Endang Dedy, M.Si

No	Nama Mahasiswa	Nilai					
		Quis	TU-1	TU-2	UAS	Rerata	Akhir
1.	010258 Yulia Rahman	22	51				
2.	030532 Laila Pujianti	29	63				
3.	030290 Novi Heryanto	28	51				
4.	030274 Gita Fitria	28	68				
5.	030293 Ilma Rachmi R	39	39				
6.	032882 Ade Chandra	62	58				
7.	033034 Chevi Indrayadi	62	52				
8.	030340 Nena Rosita	37	49				
9.	030336 Tita Nuraprianti	45	47				
10.	030303 Iffah Aqidah	26	39				
11.	030331 Kiki aryanti	48	75				
12.	030325 Abdul Rohman	31	30				
13.	033019 Khaerudin Saleh	36	51				
14.	030332 Firman Fitriadi	52	69				
15.	030286 Puri Pramudiani	28	83				
16.	030306 Raharjo	29	72				
17.	033021 Cepi	40	62				
18.	030272 Leni Setiawati	28	34				
19.	030273 Sabarina Nur S.	39	84				
20.	030271 Rina Oktaviyanti	23	48				
21.	030321 Siti Nurjanah	23	74				
22.	030292 Siti Barkah	34	82				
23.	030251 Irma Nurmala	31	44				
24.	033040 Alif Siti S.	41	49				
25.	030312 Dina Pratiwi	30	55				
26.	033018 Imam Nugraha	44	71				
27.	030313 Vera Hidayah	27	47				
28.	033024 Rima Prenavita	38	57				
29.	030308 Pranti Efendi	28	59				
30.	030256 Agustina Leonita	30	40				

No	Nama Mahasiswa	Nilai					
		Quis	TU-1	TU-2	UAS	Rerata	Akhir
31.	030278 Asti Widyastuti	41	60				
32.	030299 Fifin Agustini	25	68				
33.	030296 Moch. Abdul K.	66	68				
34.	034134 Adis	42,5	73				
35.	034757 Taopik Hidayat	50	80				
36.	034523 Hendra F Parley	15	85				
37.	034774 Yudhi Ganesta R	20	50				
38.	034151 Neneng Siti S	30	50				
39.	034775 Siti Sumiati	30	50				
40.	034466 Diny Ariani	25	38				
41.	034879 M Taufik N	20	25				
42.	034515 Eva Sukmawati	32,5	50				
43.	034456 Linda Anilah	42,5	60				
44.	034186 Siti Ersah	15	55				
45.	034189 Abdul Muiz	70	71				
46.	034760 Rangga Heryanto	25	83				
47.	034462 Dudy Maulana	37,5	70				
48.	034179 Galuh Ashari	32,5	64				
49.	034753 Akfen Efendi	20	90				
50.	034193 Agung Budiman	10	65				
51.	034769 Fauziah	30	40				
52.	035131 Rani G Yuniar	26	21				
53.	035169 Dian Novianti	15	25				
54.	035140 Lela Komala O	38	75				
55.	034770 Dian M.U	38	44				
56.	034468 Siti Julekha	49	58				
57.	034467 Adhania K.D	31	33				
58.	035107 Sunata	20	35				
59.	034195 Tita Anita	35	85				
60.	034123 Mira Dyani	47,5	88				
61.	034197 Fitri Purnama S	30	55				
62.	034168 Yeni Syamsiyyah	15	50				
63.	034465 Hanna P Pani	37,5	57				
64.	035138 Gilang F	20	54				
65.	034764 Ismie Yusnita	25	60				
66.	034510 Farrida Pasa	52,5	52,5				
	Nilai Rata-rata Kelas	32,5	58,5				

Lampiran 8: Daftar Nilai kalkulus I Tahun akademik 2002/2003

**JURUSAN PENDIDIKAN MATEMATIKA
FPMIPA UPI BANDUNG**

DAFTAR NILAI AKHIR SEMESTER GANJIL 2002/2003

Matakuliah : *Kalkulus I (3 SKS)*

Kelas/Tk. : *Mat. ABC/I*

Semester : 1 (satu)

No.	NIM	Nama Mahasiswa	Nilai	Keterangan
1.	014148	Gamal Maulana Yusuf	C	
2.	014235	Yosha Patria A	C	
3.	012445	Yadi Setiadi	A	
4.	012444	Ama Misnadi	B	
5.	012244	Murniati	B	
6.	012249	Melly Siti M	C	
7.	012238	Yessy Parmanti	E	
8.	012091	Mida Olivie S	E	
9.	012076	Rahimin Encu	E	
10.	011993	Dewi Mia	E	
11.	011748	Rini Syaima	E	
12.	011395	Dian Andriani	B	
13.	011394	Kristine N	C	
14.	011001	Neng Nina	C	
15.	011005	Yanti Nurdiyanti	B	
16.	010856	Fitri Yuliani	B	
17.	010706	Sarhani	A	
18.	010665	Suci Rahmawati	B	
19.	010434	Nia Nurjanah	E	
20.	010357	Ana Suryanti	C	
21.	010101	Nenden Cumaningsih	E	
22.	010102	Rina Teresia	C	
23.	010001	Efa Nurlaela	E	
24.	011096	Nenden Harlina	C	
25.	012080	Aep Mulyadi	D	
26.	011987	Yati Nur	B	
27.	010191	Ade Rahman	C	
28.	011545	Annisa Widi	C	
29.	011852	Reno Wulan	C	
30.	011396	Cati Suherlin	C	
31.	011016	Inan Irvansyah	B	
32.	011092	Susianita	C	

No.	NIM	Nama Mahasiswa	Nilai	Keterangan
33.	010042	Wulan sari N.	C	
34.	010086	Budiman	A	
35.	010116	Nuni Fitriarosah	B	
36.	010196	Suherman Hasan	B	
37.	010216	Ema Mariana	C	
38.	010370	Suyanto	E	
39.	010658	Nita Sucinana	E	
40.	010694	Aan Sipriatin	E	
41.	010704	Yeti Yuliani	E	
42.	010869	Ani Nuraeni	B	
43.	011006	Eva Sifia	B	
44.	012098	Luki Ristiano	A	
45.	010701	Erdila Indriani	C	
46.	010725	Wisnu Cristian	B	
47.	010718	Rudot Nurhia	E	
48.	011382	Hary Sumartono	D	
49.	011098	Andi Bakhtiar	C	
50.	011086	Eko Wahyudin	C	
51.	011085	Hasan Albana	A	
52.	011080	Angga Kunto W.	E	
53.	011378	Nurjannah sekar	C	
54.	012089	Trisno Ihwanudin	A	
55.	012087	Muhamad Muhaemin	E	
56.	012081	Ary Wahyudin	C	
57.	012090	Arif Muhyidin	B	
58.	012079	Irma Agustina	E	
59.	012000	Rizki AMinullah	B	
60.	01990	Usep saepulah	B	
61.	011874	Sri Stratia	E	
62.	011855	Nana Suhana	D	
63.	011749	Hanifah Arief	D	
64.	011746	Rahmat Firmansyah	A	
65.	011595	Ilham Abdul halim	A	
66.	011543	Willis Sutanto	E	
67.	011535	Wawan setiawan	C	
68.	011425	Brevo Yant H.	E	
69.	011077	Deti Karlina	C	
70.	011076	Heru Nugraha	B	
71.	011014	Nining Indah S.	C	
72.	011013	Emmi Emawati	E	
73.	011009	Dewi Amalia	C	

No.	NIM	Nama Mahasiswa	Nilai	Keterangan
74.	010857	Dani wildan H.	C	
75.	010854	Weti Yenfitri	C	
76.	010851	Dwi Gustanti	C	
77.	010697	Andri Firmansyah	B	
78.	010674	Kiki Rizki	E	
79.	012094	Asep Ismail	B	
80.	012099	Syamsul Arifin	A	
81.	012228	Aisyah	C	
82.	012245	Imas hasananah	C	
83.	012431	Kosim	C	
84.	012449	Siti julaeha	C	
85.	011420	Nurul Jannah	C	
86.	011391	Prayitno Guntur	C	
87.	011388	Aan Sudrajat	C	
88.	012432	Yosa Yosiana	B	
Nilai Rata-rata Kelas			47,5	

Lampiran 9 : Satuan Acara Perkuliahan Kalkulus I

JURUSAN PENDIDIKAN MATEMATIKA FPMIPA UPI BANDUNG

SATUAN ACARA PERKULIAHAN

Matakuliah: Kalkulus I (MAT 512 / 3 SKS)

Kelas : Matematika

Identitas Mata Kuliah

Nama Mata Kuliah	:	Kalkulus I
Kode Mata Kuliah	:	MAT 512
Program	:	Dik.Mat./Nondik Mat.
Jenjang	:	S ₁
Semester	:	1 (Ganjil)
S K S	:	3
Status	:	wajib
Jumlah Pertemuan	:	(a) Tatap Muka : 16 pertemuan
		(b) Responsi : 16 pertemuan
		(c) Tes Unit : 2 pertemuan
		(d) Tes Akhir : 1 pertemuan
		<hr/>
		Jumlah : 35 pertemuan

Lama setiap pertemuan : 2 x 50 menit

Banyaknya staf pengajar : 5 (lima) orang/kelas

Evaluasi : Ujian Tengah Semester sebanyak 2 kali
Ujian Akhir Semester

Mata Kuliah Prasyarat : --

Mata kuliah ini menjadi prasyarat untuk mengikuti perkuliahan Kalkulus II, Analisis Real I, dan Statistika Matematika I.