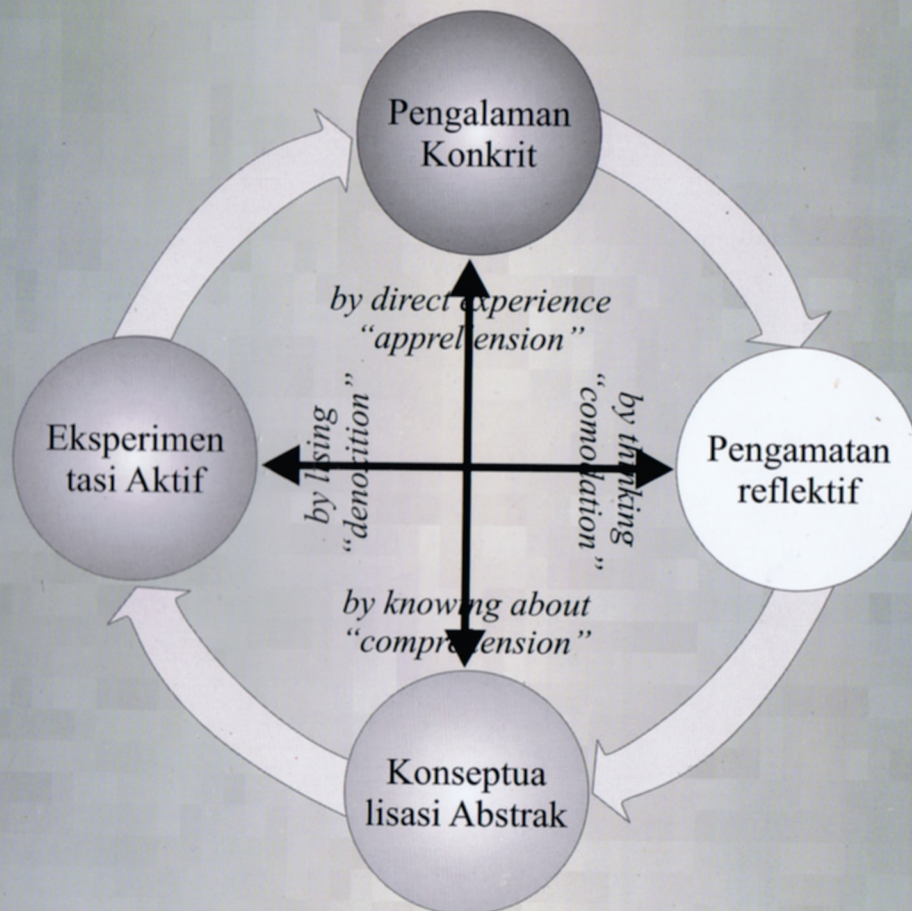


# TEACHING GRANT I

## Pertanian, Teknik dan P3AI



**Technological and Professional Skills Development Sector Project  
(ADB Loan No 1792-INO)**

**DIREKTORAT JENDERAL PENDIDIKAN TINGGI  
DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL**

**2007**



# PERBAIKAN METODA PEMBELAJARAN PEMODELAN SISTEM UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN MAHASISWA DALAM PENGUASAAN MATERI<sup>\*)</sup>

Hendang Setyo Rukmi<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>Dosen Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional

<sup>\*)</sup>Teaching Grant TPSDP Batch II Tahun 2003-2006

## ABSTRACT

*System Modeling is a required course in the curriculum of Industrial Engineering Department ITENAS. Up to recently, the method used was presentation by lecture using OHP. From the evaluation by the students, it was identified that the slides/hand-out used were not well-understood, merely an outlines, not well-systematic, and not interesting, and the teaching method/technique was boring. Meanwhile, data from even semester 2002/2003 and odd semester 2003/2004 was showing decreasing percentage of students with grade A, about 30%, although the success rate was relatively high (about 80%). The high rate of success was mostly influenced by the big factor of assignments evaluation and the normative reference used by the scoring system— based on the condition of class' scores population. The evaluation of assignments was relatively looser because it stressed on the assessment of the student's efforts. The objectives of this research are: 1) to improve teaching-learning method in System Modeling course to make the course more interesting and students's capability of mastering the subjects improving, 2) to improve the scoring system in System Modeling course related to the improved teaching-learning method.*

*Steps in this research are: 1) evaluating TIU (general instructional objectives) and TIK (specific instructional objectives) for each of subject, 2) determination of teaching-learning method for each of subject, 3) design of helper tools for the teaching-learning method, 4) design of evaluation tools to measure teaching-learning result, and 5) implementation and discussion. From TIU and TIK, the competences to be established in System Modeling course are understanding capability (3 first subjects) and application (6 next subjects). The designed teaching-learning method are presentation method using power point slides and mind map, audio visual (movie show) method, computer simulation method, and student worksheet (LKM) method to be done individually and by group. Measurement of teaching learning result is conducted by using questionnaires of teaching-learning evaluation and the final score is calculated by using formula 30% mid test score + 30% final test score + 30% average of LKMs' scores + 10% average of quiz score.*

*After implementation and analysis it is concluded that the teaching-learning method designed and applied at System Modeling course in Year 2005/2006 is better than the teaching-learning method applied at System Modeling course in the previous years (2002/2003 and 2003/2004), based on the percentage of success rate, distribution of final grade; giving more satisfaction level to students and quite helping students to understand the materials. To improve student's capability in understanding, the audio visual method using movie show is better than presentation by lecture using mind map and power point slide. The percentage of students saying that movie show is less or not helping them to understand materials is the smallest (about 3%), while for other methods percentage of students saying that they are less helping to understand materials is about 5% to 30%. To improve student's capability in application, the LKM method is considered good based on the teaching-learning evaluation questionnaires 1 and 2. Only about 6% - 13% students said that LKM method is less helping to understand materials. The new scoring system, that is scoring system considering LKM score and quiz score, is very important to motivate the students to do the LKM and to repeat learning the materials at home to prepare themselves for instant quiz.*

**Keyword :** *System Modeling Course, teaching-learning method, teaching-learning evaluation*

## 1. PENDAHULUAN

Mata kuliah Pemodelan Sistem merupakan salah satu mata kuliah wajib yang ada di semester enam. Selama ini, metoda yang dipakai dalam kuliah Pemodelan Sistem adalah metoda mimbar (sekitar 80 % dari total jam kuliah) dan

metode studi kasus (sekitar 20 % dari total jam kuliah). Media yang digunakan dalam kuliah Pemodelan Sistem adalah papan tulis dan OHP dimana materi OHP yang ditampilkan biasanya berbentuk outline (tulisan-tulisan). Dari hasil wawancara dan kuesioner dengan mahasiswa yang mengulang kuliah Pemodelan Sistem di

Semester Genap 2004/2005, diketahui bahwa transparansi/hand-out yang dipakai kurang dimengerti, hanya berupa outline, kurang sistematis dan kurang menarik serta metoda/teknik mengajar membosankan.

Sementara itu, dari data nilai akhir yang diperoleh mahasiswa yang mengambil mata kuliah Pemodelan Sistem di Semester Genap 2002/2003 dan Semester Ganjil 2003/2004 terjadi penurunan persentase mahasiswa yang memperoleh nilai A, sekitar 30 %, meskipun tingkat kelulusan cukup tinggi (sekitar 80%). Besarnya persentase kelulusan tersebut sebetulnya sangat dipengaruhi oleh faktor besarnya nilai tugas (30 % untuk tugas kelompok dan 10 % untuk tugas perorangan) dan sistem penilaian yang menggunakan acuan normatif, yaitu penilaian diberikan berdasarkan kondisi yang terjadi di dalam populasi kelas. Penilaian tugas relatif lebih longgar karena lebih menekankan kepada penilaian usaha atau proses pengerjaan tugas yang dilakukan oleh mahasiswa, seperti tingkat kerajinan asistensi, kemauan mahasiswa untuk memperbaiki kesalahan, dan kesiapan asistensi.

Untuk meningkatkan penguasaan materi kuliah Pemodelan Sistem oleh mahasiswa dan untuk mencapai tingkat kelulusan mahasiswa yang cukup baik berdasarkan acuan nilai standar maka perlu dilakukan perbaikan proses pembelajaran mata kuliah Pemodelan Sistem. Perbaikan tersebut terutama ditekankan pada metoda pembelajaran yang digunakan. Namun mengingat bahwa dengan metode pembelajaran yang memperoleh penilaian rendah dari mahasiswa masih dapat menghasilkan distribusi nilai yang baik (kurang lebih 80 % lulus) maka peninjauan cara penilaian perlu dilakukan. Berdasarkan uraian tersebut maka tujuan penelitian ini adalah untuk :

1. Memperbaiki metoda pembelajaran kuliah Pemodelan Sistem agar kuliah menjadi lebih menarik dan kemampuan mahasiswa dalam penguasaan materi Pemodelan Sistem meningkat.
2. Memperbaiki sistem penilaian dalam kuliah Pemodelan Sistem berkaitan dengan perbaikan metoda pembelajaran yang dilakukan.

## 2. KONSEP PENGEMBANGAN DAN TINJAUAN TEORITIK

Pembelajaran adalah perubahan dalam kemampuan, sikap atau perilaku siswa yang relatif permanen sebagai akibat dari pengalaman atau pelatihan. Dalam melakukan pembelajaran, ada beberapa prinsip dasar yang harus diperhatikan, yaitu : prinsip belajar siswa aktif, kelompok belajar kooperatif, pembelajaran

partisipatorik, dan *reactive teaching* (Budimansyah, 2002).

Prinsip belajar siswa aktif menekankan bahwa proses pembelajaran hendaknya melibatkan lebih banyak aktivitas mahasiswa di dalam kelas. Prinsip kelompok belajar kooperatif menekankan bahwa proses pembelajaran harus berbasis kerjasama antar mahasiswa. Prinsip pembelajaran partisipatorik menekankan bahwa hendaknya mahasiswa belajar sambil melakukannya (*learning by doing*). Pembelajaran partisipatorik perlu diterapkan terutama untuk materi kuliah yang memiliki sarannya memberikan keterampilan atau perubahan perilaku.

Prinsip *reactive teaching* menekankan bahwa dosen yang terlibat dalam proses pembelajaran harus bersifat reaktif. Dosen yang bersifat reaktif akan menciptakan strategi yang tepat agar mahasiswa mempunyai motivasi belajar yang tinggi. Motivasi belajar yang tinggi akan dapat tercipta kalau informasi disajikan dengan menarik dan mudah dipahami serta dosen dapat meyakinkan mahasiswa akan kegunaan materi pelajaran bagi kehidupan nyata. Dengan demikian, sebelum suatu kegiatan pembelajaran dimulai, mahasiswa perlu mengetahui dengan jelas apa tujuan kegiatan pembelajaran tersebut.

Salah satu cara yang bisa dilakukan untuk menyajikan informasi dengan menarik dan mudah dipahami adalah melalui metoda peta pikiran (*mind map*) (Buzan, 2004; Wycoff, 2005). *Mind map* adalah suatu cara untuk mengubah gagasan dan fakta menjadi pola kata-kata visual yang mudah diingat. Pada *mind map* ini informasi yang akan disampaikan tertuang dalam satu halaman. Tema, gagasan intinya berada di pusat dan gagasan yang mengikuti tema utama itu mengelompok di sekelilingnya. Informasi yang disajikan tidak dibuat dalam bentuk *outlining* (tulisan-tulisan) tetapi berupa panah, gambar, dan tulisan yang kaya akan warna.

Menurut Yamin (2003), ada beberapa hal yang harus dipertimbangkan dalam memilih metoda pembelajaran yaitu : 1) Tujuan Instruksional, 2) Pengetahuan awal mahasiswa, 3) Alokasi waktu dan sarana penunjang, dan 4) Jumlah mahasiswa. Faktor lain yang harus diperhatikan dalam merancang metode pembelajaran adalah gaya belajar mahasiswa.

Menurut *Creative Learning Center* (2005), gaya belajar seseorang dapat dikategorikan ke dalam 4 kategori, yaitu *auditory*, *visual*, *tactile* dan *kinesthetic*. Tipe *auditory* adalah tipe yang cenderung mengingat sesuatu dengan cara mendengar karena mereka adalah pendengar yang baik. Tipe *visual* adalah tipe yang cenderung mengingat apa yang mereka baca atau mereka lihat. Tipe *tactile* adalah tipe yang mempunyai keinginan kuat untuk memanipulasi sesuatu dan menggunakan tangan mereka ketika

sedang konsentrasi mendengarkan sesuatu. Tipe *kinesthetic* adalah individu yang menyukai terlibat secara fisik dan aktif dalam suatu proyek pekerjaan dan mengingat dengan baik hal-hal yang dialaminya. Tipe *auditory* akan lebih menyukai metoda pembelajaran yang bersifat *verbal instruction* dan atau diskusi. Tipe *visual* akan lebih menyukai cara penyajian materi dengan menggunakan gambar/ilustrasi yang menarik atau instruksi dalam bentuk tulisan. Tipe *tactile/kinesthetic* akan menyukai metoda pembelajaran yang memberi kesempatan untuk terlibat secara aktif.

Dilihat dari Tujuan Instruksional Umum dan Tujuan Instruksional Khususnya, dapat dikatakan bahwa sasaran yang hendak dicapai pada akhir perkuliahan Pemodelan Sistem ini adalah kemampuan pemahaman dan kemampuan penerapan dalam ranah kognitif (Bloom, Krathwoll, dan Simpson, 1956 dalam Utomo 2000). Menurut Cranton (1989) dalam Zaini, Munthe, dan Aryani (2005), metode mimbar dapat menjadi metode yang efektif jika dipakai untuk pengajaran yang sasarannya adalah pengetahuan dan pemahaman. Namun ada banyak kelemahan dalam metoda mimbar, seperti : membosankan karena monoton, mahasiswa tidak aktif, informasi hanya satu arah, feed back relatif rendah, kurang melekat pada ingatan mahasiswa, dll. Bligh (dalam Zaini, Munthe, dan Aryani, 2005) memberikan beberapa saran yang cukup baik untuk disimak dan dipertimbangkan guna membantu daya ingat mahasiswa dalam belajar, antara lain : 1) penyampaian informasi yang mudah dipahami (sesuai dengan informasi yang telah dimiliki mahasiswa, 2) menyajikan semua topik materi dalam satu waktu tertentu diberikan dalam satu waktu atau materi diberikan sepotong-sepotong, 3) Menyusun materi dengan urutan yang logis, bisa dalam bentuk Hirarki atau Mata Rantai.

Untuk pengajaran yang tingkatan berfikirnya evaluasi pemecahan masalah, Zaini, Munthe, dan Aryani (2005) menyarankan untuk menerapkan beberapa strategi dalam metoda pembelajaran aktif seperti :

1. Tugas Mengenal Masalah, yaitu menampilkannya kepada mahasiswa beberapa contoh tipe-tipe persoalan yang umum dan meminta mereka untuk mengidentifikasi tipe khusus persoalan setiap contoh itu untuk dipecahkan.
2. Menentukan apa yang prinsip, yaitu meminta mahasiswa untuk menentukan prinsip-prinsip dasar yang paling tepat diaplikasikan untuk memecahkan satu persoalan dengan ragam masalah yang diberikan kepada mereka.
3. Pemecahan Masalah Terdokumen, yaitu meminta mahasiswa untuk menunjukkan dan menjelaskan bagaimana mereka menyelesaikan masalah yang diajukan.

### 3. METODA PENGEMBANGAN DAN STRATEGI PELAKSANAAN

Langkah-langkah perbaikan metoda pembelajaran pemodelan sistem adalah sebagai berikut.

#### 3.1. Peninjauan TIU dan TIK untuk setiap pokok bahasan

Tujuan Instruksional Umum dari kuliah Pemodelan Sistem ini adalah mahasiswa mampu menghasilkan rumusan suatu masalah dengan pendekatan sistem dan model matematika yang tepat untuk penyelesaiannya. Dilihat dari TIU, kompetensi yang harus dicapai dalam kuliah Pemodelan Sistem ini adalah kemampuan menerapkan (menggunakan konsep, prinsip, dan prosedur untuk melakukan sesuatu). Sedangkan dilihat dari TIK, kompetensi yang harus dicapai untuk pokok bahasan 1) Pola Pikir Sistem, 2) Konsep Sistem, dan 3) Konsep Model, kompetensi yang harus dicapai adalah kemampuan memahami (menginterpretasikan atau menyimpulkan konsep dengan kata-kata sendiri), sedangkan untuk pokok bahasan 4)Formulasi Masalah, 5)Perancangan Model Matematika, 6)Pencarian Solusi Model, 7)Pengujian Model, 8)Analisis Sensitivitas, dan 9)Analisis Kesalahan, kemampuan yang harus dicapai adalah kemampuan menerapkan (menggunakan konsep, prinsip, dan prosedur untuk melakukan sesuatu).

#### 3.2. Penentuan metoda pembelajaran untuk setiap pokok bahasan

Berdasarkan pemikiran-pemikiran yang telah diuraikan tersebut, upaya perbaikan metoda pembelajaran Pemodelan Sistem akan mengarah kepada penggunaan metoda pembelajaran yang sesuai untuk meningkatkan kemampuan mahasiswa dalam pemahaman dan penerapan serta bisa mengakomodasi perbedaan gaya belajar (*auditory, visual, dan tactile/kinesthetic*). Metoda mimbar yang sebelumnya telah digunakan akan tetap dilakukan tetapi dengan mengubah bentuk penyajian materinya dari outline (tulisan-tulisan) ke dalam bentuk film serta *slide power point* yang menggabungkan antara tulisan dan gambar yang saling terkait, disajikan dalam bentuk hirarki dan atau peta pikiran (*mind map*). Metoda pembelajaran lainnya yang akan digunakan adalah metoda pembelajaran aktif. Metoda ini digunakan untuk meningkatkan kemampuan mahasiswa dalam menerapkan teori-teori yang telah dipelajari dalam kuliah prasyarat dan kuliah Pemodelan Sistem. Metoda pembelajaran aktif yang dilakukan berupa pengerjaan Lembar Kerja oleh mahasiswa. Pada Lembar Kerja tersebut mahasiswa diminta untuk mengenal masalah, memberikan contoh dari suatu konsep tertentu

dan mencoba untuk memecahkan suatu masalah. Pada saat pembahasan Lembar Kerja yang berisi pemecahan masalah tersebut akan disajikan simulasi komputer untuk menguji solusi yang dihasilkan. Penyajian gambar dan tulisan, film, serta simulasi komputer diharapkan dapat mengakomodasi gaya belajar auditory dan *visual*, sedangkan Lembar Kerja diharapkan dapat mengakomodasi gaya belajar *tactile/kinesthetic*. Rincian metoda pembelajaran selengkapnya dapat dilihat pada tabel 1.

Mahasiswa yang akan mengambil mata kuliah Pemodelan Sistem ini disyaratkan telah/sedang mengambil mata kuliah : Konsep Teknologi, Matematika I & II, Teori Probabilitas, Penelitian Operasional I & II, Perencanaan dan Pengendalian Produksi, dan Sistem produksi. Selain itu, akan lebih baik jika mahasiswa telah/sedang mengambil mata kuliah pilihan Manajemen Perawatan. Pada mata kuliah prasyarat dan pilihan tersebut mahasiswa diajarkan berbagai model matematika untuk berbagai kasus, seperti kasus inventory, penjadwalan, antrian, perawatan, dll. Mata kuliah Pemodelan Sistem ini merupakan mata kuliah prasyarat bagi mata kuliah Simulasi Sistem. Pada mata kuliah Simulasi Sistem mahasiswa diajarkan bagaimana memodelkan suatu masalah dengan teknik simulasi dan menganalisis keluaran model. Materi lainnya, seperti *dynamic system* dan *unstable* diberikan di mata kuliah Sistem Dinamik yang merupakan lanjutan dari mata kuliah Simulasi Sistem. Oleh karena itu, kuliah Pemodelan Sistem lebih menekankan kepada bagaimana menerapkan langkah-langkah pemecahan masalah mulai dari Formulasi Masalah s.d. Analisis Kesalahan. Namun demikian, pembahasan model matematika yang pernah diajarkan dilakukan pula untuk mereview pengetahuan mahasiswa dengan metoda tanya jawab kepada mahasiswa.

### 3.3. Perancangan alat bantu yang akan digunakan dalam metoda pembelajaran

Dari tabel 1 dapat diidentifikasi alat bantu yang akan dirancang, yaitu :

- *Slide Power Point*, dirancang untuk semua topik materi (pokok bahasan) Pemodelan Sistem. Isi dari *slide power point* tidak hanya berupa tulisan tetapi juga disertai gambar-gambar yang terkait/relevan dengan materi yang disampaikan.
- *Mind map*, dirancang untuk 5 topik materi (lihat tabel 1). Topik lain tidak disajikan dalam bentuk *mind map* karena topik materi tersebut lebih menekankan pada formulasi dan perhitungan matematika sehingga lebih tepat jika digunakan metoda lain.

- Film, dirancang untuk topik materi Konsep Sistem karena di dalamnya terdapat banyak konsep dan definisi penting yang harus dipahami oleh mahasiswa. Agar proses pemahaman konsep tersebut lebih mudah sebaiknya diberikan contoh-contoh yang ada dalam kehidupan sehari-hari.
- Program simulasi, dirancang agar mahasiswa dapat melihat bagaimana perubahan output model jika dilakukan perubahan data input. Selain itu, dengan bantuan program simulasi tersebut, mahasiswa bisa melakukan simulasi kondisi *existing* sistem yang menerapkan kebijakan lama (disimulasikan) dan membuat simulasi kondisi sistem yang baru yang menerapkan kebijakan baru untuk kemudian hasil keduanya dibandingkan.
- Lembar Kerja Mahasiswa, dirancang untuk semua topik materi. Untuk topik materi pengantar, topik materi Pola Pikir Sistem, topik materi Konsep Sistem, dan topik materi Konsep Model, LKM dirancang untuk perorangan dan terdiri dari tiga jenis. Untuk topik materi Konsep Sistem, topik materi Formulasi Masalah, topik materi Perancangan Model Matematika, topik materi Pencarian Solusi Model, topik materi Pengujian Model, topik materi Analisis Sensitivitas, dan topik materi Analisis Kesalahan, LKM dirancang untuk kelompok dan hanya terdiri dari 1 tipe.
- Lembar kendali merupakan form isian oleh dosen dan berfungsi mengingatkan dosen agar menyampaikan tujuan perkuliahan dan keterkaitan materi kuliah sebelum dan sesudah pertemuan.

### 3.4. Perancangan alat evaluasi pengukuran hasil pembelajaran

Pengukuran hasil pembelajaran Pemodelan Sistem dilakukan melalui kuesioner hasil pembelajaran, nilai kuis, nilai LKM, Nilai UTS, Nilai UAS, dan Nilai Akhir. Untuk itu perlu dirancang kuesioner hasil pembelajaran, soal kuis, soal UTS, soal UAS, dan sistem penghitungan Nilai Akhir. Kuesioner hasil pembelajaran disebarkan dua kali, di pertengahan kuliah (sebelum Ujian Tengah Semester) dan di akhir kuliah (sebelum Ujian Akhir Semester). Sebelum kuesioner evaluasi pembelajaran digunakan, dilakukan uji validitas *content* oleh rekan dosen dan mahasiswa. Dengan adanya LKM dan kuis maka sistem penghitungan Nilai Akhir menjadi :  $NA = 0,3 \text{ Nilai UTS} + 0,3 \text{ Nilai UAS} + 0,3 \text{ Nilai rata-rata LKM} + 0,1 \text{ Nilai rata-rata kuis}$ .

Tabel 1. Rancangan Metoda Pembelajaran untuk setiap pokok bahasan Pemodelan Sistem

No.	Pokok/Sub Pokok Bahasan	Metoda Pembelajaran
1.	Pola Pikir Sistem Kemampuan yang ingin dicapai adalah pemahaman (memberikan contoh)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Metoda mimbar dengan menggunakan <i>slide power point</i> dan <i>mind map</i> untuk menerangkan konsep/teori</li> <li>• Lembar Kerja Mahasiswa sebagai latihan (berisi pertanyaan mengenai konsep/teori dan contoh)</li> </ul>
2.	Konsep Sistem Kemampuan yang ingin dicapai adalah pemahaman (memberikan contoh)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Metoda mimbar dengan menggunakan <i>slide power point</i> dan <i>mind map</i></li> <li>• Metoda audio visual (penyajian film) untuk menerangkan konsep/teori</li> <li>• Lembar Kerja Mahasiswa sebagai latihan (berisi pertanyaan mengenai konsep/teori dan contoh)</li> </ul>
3.	Konsep Model Kemampuan yang ingin dicapai adalah pemahaman (memberikan contoh)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Metoda mimbar dengan menggunakan <i>slide power point</i> dan <i>mind map</i> untuk menerangkan konsep/teori</li> <li>• Lembar Kerja Mahasiswa sebagai latihan (berisi pertanyaan mengenai konsep/teori &amp; contoh)</li> </ul>
4.	Formulasi Masalah Kemampuan yang ingin dicapai adalah penerapan (menghasilkan rumusan masalah)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Metoda mimbar dengan menggunakan <i>slide power point</i> untuk menerangkan proses formulasi masalah.</li> <li>• Lembar Kerja Mahasiswa sebagai latihan (berisi studi kasus yang terkait dengan formulasi masalah)</li> </ul>
5.	Perancangan Model Matematika Kemampuan yang ingin dicapai adalah penerapan (menghasilkan model matematika)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Metoda mimbar dengan menggunakan <i>slide power point</i> untuk menerangkan proses perancangan model matematika.</li> <li>• Metoda tanya jawab untuk mereview model-model matematika yang telah diajarkan di kuliah prasyarat.</li> <li>• Lembar Kerja Mahasiswa sebagai latihan (berisi studi kasus yang terkait dengan perancangan model matematika dari masalah yang telah diformulasikan di LKM sebelumnya)</li> </ul>
6.	Pencarian Solusi Model Kemampuan yang ingin dicapai adalah penerapan (menemukan solusi model matematika)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Metoda mimbar dengan menggunakan <i>slide power point</i> untuk menerangkan proses pencarian solusi model matematika.</li> <li>• Lembar Kerja Mahasiswa sebagai latihan (berisi studi kasus yang terkait dengan pencarian solusi model matematika yang telah dirancang di LKM sebelumnya)</li> </ul>
7.	Pengujian Model Kemampuan yang ingin dicapai adalah penerapan (membuktikan model layak/tidak digunakan)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Metoda mimbar dengan menggunakan <i>slide power point</i> dan simulasi komputer untuk menerangkan proses pengujian model matematika.</li> <li>• Lembar Kerja Mahasiswa sebagai latihan (berisi studi kasus yang terkait dengan pengujian model matematika yang telah dirancang di LKM sebelumnya)</li> </ul>
8.	Analisis Sensistivitas Kemampuan yang ingin dicapai adalah penerapan (menemukan seberapa besar perubahan output akibat perubahan input)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Metoda mimbar dengan menggunakan <i>slide power point</i> dan simulasi komputer untuk menerangkan proses analisis sensitivitas terhadap model matematika.</li> <li>• Lembar Kerja Mahasiswa sebagai latihan (berisi studi kasus yang terkait dengan analisis sensitivitas terhadap model matematika yang telah dirancang di LKM sebelumnya).</li> </ul>
9.	Analisis Kesalahan. Kemampuan yang ingin dicapai adalah penerapan (menemukan seberapa besar kesalahan yang terjadi jika menerapkan solusi dengan data input salah)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Metoda mimbar dengan menggunakan <i>slide power point</i> dan simulasi komputer untuk menerangkan proses analisis kesalahan terhadap model matematika.</li> <li>• Lembar Kerja Mahasiswa sebagai latihan (berisi studi kasus yang terkait dengan analisis kesalahan terhadap model matematika yang telah dirancang di LKM sebelumnya).</li> </ul>

#### 4. HASIL IMPLEMENTASI DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini dicoba diterapkan di Kuliah Pemodelan Sistem kelas A dan kelas B untuk Tahun Ajaran 2005/2006. Kelas A terdiri dari 30 mahasiswa, sedangkan kelas B terdiri dari 34 mahasiswa. Pembagian kelas dilakukan oleh Biro Administrasi Akademik berdasarkan NRP (ganjil dan genap). Penentuan NRP ini

berdasarkan nomor urut pendaftaran mahasiswa. Kuliah Pemodelan ini memiliki 2 sks dan disertai dengan kuliah Responsi sebanyak 1 sks. Waktu penyampaian materi kuliah dengan waktu responsi dilakukan secara berturut-turut.

##### 4.1. Implementasi

Berikut uraian hasil implementasi rancangan metoda pembelajaran Pemodelan Sistem :

#### **A. Metoda mimbar dengan menggunakan *mind map***

Perancangan *mind map* pada penelitian ini dilakukan sebanyak tiga kali, dibuat dengan menggunakan software untuk grafis (*Corel Draw*) dan software *Power Point*. *Mind map* diberikan di awal pembahasan topik materi yang dibahas agar mahasiswa mendapatkan gambaran menyeluruh tentang materi yang akan disampaikan. Dari penyebaran kuesioner hasil pembelajaran diperoleh data bahwa sekitar 75 % mahasiswa menyatakan bahwa metoda mimbar yang menyajikan *mind map* mudah dimengerti, menarik, dan membantu pemahaman materi.

#### **B. Metoda mimbar dengan menggunakan *slide power point***

Penyampaian materi *mind map* dilengkapi pula dengan penyampaian materi dengan menggunakan *slide power point* agar lebih lengkap dan rinci. Penyampaian materi dengan *slide power point* dilakukan dengan menggunakan media *in focus*. Dari penyebaran kuesioner hasil pembelajaran diperoleh data bahwa sekitar 80 % mahasiswa menyatakan bahwa metoda mimbar yang menyajikan *slide power point* mudah dimengerti, menarik, dan membantu pemahaman materi.

#### **C. Metoda *audio visual* (penyajian film)**

Metode pembelajaran *audio visual* dilakukan dengan cara menyajikan materi dalam bentuk film yang berdurasi kurang lebih 30 menit. Dari penyebaran kuesioner hasil pembelajaran diperoleh data bahwa sekitar 90 % mahasiswa menyatakan bahwa metoda *audio visual* (penayangan film) mudah dimengerti, menarik, dan membantu pemahaman materi.

#### **D. Metoda Lembar Kerja Mahasiswa**

Lembar Kerja dikerjakan oleh mahasiswa di kelas setelah penyajian materi kuliah dilakukan (diberikan bertahap sesuai topik yang dibahas). Lembar Kerja bisa dibawa pulang jika belum selesai dan dikumpulkan pada saat perkuliahan berikutnya. Setelah dilakukan penilaian, Lembar Kerja tersebut dibagikan kepada mahasiswa dan jawabannya dibahas bersama-sama di kelas sehingga mahasiswa bisa mendapatkan kejelasan mengenai nilai yang diperolehnya. Pembahasan dilakukan pada saat kuliah dengan topik materi terkait atau pada saat kuliah berikutnya. Dari penyebaran kuesioner hasil pembelajaran diperoleh data bahwa sekitar 80 % mahasiswa menyatakan bahwa metoda LKM mudah dimengerti, menarik, dan membantu pemahaman materi.

#### **E. Metoda simulasi komputer**

Simulasi Komputer disajikan ketika membahas materi Pengujian Model, Analisis Sensitivitas, dan Analisis Kesalahan. Dari penyebaran kuesioner hasil pembelajaran diperoleh data bahwa sekitar 70 % mahasiswa menyatakan bahwa metoda simulasi komputer mudah dimengerti, menarik, dan membantu pemahaman materi.

#### **4.2. Pengukuran hasil pembelajaran**

Pengukuran hasil pembelajaran Pemodelan Sistem dilakukan melalui :

##### **A. Kuesioner evaluasi pembelajaran**

Kuesioner Evaluasi Pembelajaran ini disebarkan di pertengahan kuliah (menjelang Ujian Tengah Semester) dan di akhir kuliah Pemodelan Sistem (menjelang Ujian Akhir Semester). Seluruh mahasiswa menilai metode dan media mengajar yang dilakukan secara keseluruhan sudah baik, namun demikian sekitar 20% mahasiswa (kuesioner 1) dan sekitar 15% mahasiswa (kuesioner2) masih merasa bahwa tingkat pemahaman mereka terhadap materi kuliah kurang.

Pada saat tanya jawab mengenai materi kuliah prasyarat, diketahui masih banyak mahasiswa yang belum menguasai materi kuliah prasyarat (terutama model-model matematika) dengan baik. Mengingat waktu kuliah yang terbatas, pembahasan kembali materi-materi dalam kuliah bersyarat dilakukan secara singkat, selebihnya mahasiswa diminta untuk membaca kembali di rumah. Hal ini bisa jadi merupakan faktor penyebab sebagian mahasiswa kurang memahami materi dalam kuliah Pemodelan Sistem. Selain itu, terkadang beberapa mahasiswa tidak fokus mengikuti kuliah Pemodelan Sistem karena capek dan atau mengantuk akibat kurang tidur setelah mengerjakan laporan praktikum.

##### **B. Nilai kuis**

Kuis dilakukan dua kali, yaitu menjelang UTS dan menjelang UAS. Hasil rekapitulasi nilai kuis Pemodelan Sistem dapat dilihat pada tabel 2. Dari tabel 2 terlihat bahwa nilai kuis yang diperoleh mahasiswa di kelas B lebih rendah daripada nilai kuis yang diperoleh mahasiswa di kelas A. Faktor penyebabnya adalah adanya beberapa mahasiswa di kelas B mendapatkan pengurangan nilai karena menyontek dan atau LKM tidak diisi dengan lengkap karena waktu pengerjaan yang kurang akibat terlambat datang setelah mengumpulkan laporan praktikum.

Dari tabel 2 juga terlihat bahwa nilai kuis 2 lebih kecil dibandingkan nilai kuis 1. Materi



kuis 2 merupakan materi LKM yang sifatnya kelompok, sehingga ada kemungkinan mahasiswa yang mendapatkan nilai kuis 2 jelek disebabkan tidak mengerjakan LKM dengan sungguh-sungguh atau mengandalkan teman satu kelompoknya sehingga kurang latihan.

Tabel 2. Rekapitulasi Nilai Kuis

Kelas	Nilai	Persentase jumlah mahasiswa dengan nilai		
		<50	≤50 - 75	>75
A	Kuis 1	16,67	36,67	46,67
	Kuis 2	23,33	46,67	30,00
B	Kuis 1	44,12	17,65	32,35
	Kuis 2	58,82	26,47	14,71

### C. Nilai lembar kerja mahasiswa

Rekapitulasi nilai LKM dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Rekapitulasi Nilai LKM

Kelas	Persentase jumlah mahasiswa dengan nilai		
	<50	≤50 - 75	>75
A	3,33	83,33	13,33
B	38,33	38,33	23,53

Dari tabel 3 terlihat bahwa mahasiswa yang mendapat nilai LKM di bawah 50 di kelas B lebih banyak dibandingkan mahasiswa di kelas A. Selain pengurangan nilai akibat keterlambatan pengumpulan, nilai yang kecil diperoleh karena

Tabel 4. Rekapitulasi Nilai UTS, UAS dan Nilai Akhir Pemodelan Sistem

Kelas	Persentase jumlah mahasiswa dengan nilai UTS			Persentase jumlah mahasiswa dengan nilai UAS			Persentase jumlah mahasiswa dengan nilai akhir				
	<50	≤50 - 75	>75	<50	≤50 - 75	>75	A	B	C	D	E
A	33,33	46,67	20,00	33,33	46,67	20,00	16,67	46,67	36,67	0	0
B	20,59	50,00	29,41	20,59	50,00	29,41	20,59	26,47	29,41	5,9	8,8

### 4.3. PENCAPAIAN INDIKATOR

Rincian indikator kinerja yang ditargetkan dan dicapai dapat dilihat pada tabel 5. Dari tabel 5 terlihat ada kenaikan persentase mahasiswa yang lulus pada Tahun Ajaran 2005/2006 dibandingkan Tahun Ajaran 2002/2003 dan 2003/2004. Namun demikian di Tahun Ajaran 2005/2006 masih terdapat mahasiswa yang mendapat nilai D dan E di kelas B. Faktor penyebabnya adalah nilai LKM, nilai Kuis, dan nilai UTS, dan nilai UAS yang rendah. Faktor penyebab rendahnya nilai LKM adalah

LKM tidak diisi secara lengkap. Hari kuliah Pemodelan Sistem kelas B bertepatan dengan pengumpulan laporan praktikum sehingga mahasiswa lebih terfokus pada pengerjaan laporan praktikum tersebut. Lembar Kerja Mahasiswa terkadang tidak selesai pada saat itu juga sehingga dibawa ke rumah untuk diselesaikan, dan dikumpulkan minggu depan pada kuliah berikutnya. Keterlambatan seringkali disebabkan anggota kelompok yang bertanggung jawab atas LKM kelompoknya tidak masuk/terlambat masuk sehingga nilainya dikurangi.

### D. Nilai ujian tengah semester

Ujian Tengah Semester dilakukan selama satu kali. Materi UTS meliputi 1) Pola Pikir Sistem, 2) Konsep Sistem, 3) Konsep Model, dan 4) Formulasi Masalah. Rekapitulasi nilai UTS Pemodelan Sistem dapat dilihat pada tabel 4.

### E. Nilai ujian akhir semester

Ujian Akhir Semester dilakukan selama satu kali. Materi UAS meliputi 1) Formulasi Masalah, 2) Perancangan Model Matematika, 3) Pencarian Solusi Model, 4) Pengujian Model, 5) Analisis Sensitivitas, dan 6) Analisis Kesalahan. Rekapitulasi nilai UAS Pemodelan Sistem dapat dilihat pada tabel 4.

### F. Nilai akhir mahasiswa

Rekapitulasi Nilai Akhir dapat dilihat pada tabel 4.

pemotongan nilai LKM karena keterlambatan penyerahan dan atau mahasiswa lebih fokus kepada penyelesaian laporan praktikum daripada menjawab LKM sehingga tidak semua soal LKM diselesaikan. Soal kuis, UTS, dan UAS merupakan soal yang pernah diberikan di LKM sehingga apabila tidak serius dalam mengerjakan LKM atau mengandalkan teman satu kelompoknya, kemungkinan besar tidak bisa menjawab soal kuis, UTS, dan UAS.



## 5. KESIMPULAN

Dari penelitian ini dapat disimpulkan hal-hal berikut :

1. Metoda pembelajaran yang dirancang dan diterapkan di kuliah Pemodelan Sistem Tahun Ajaran 2005/2006 dapat dikatakan lebih baik dibandingkan metoda pembelajaran yang diterapkan di kuliah Pemodelan Sistem Tahun Ajaran sebelumnya

(2002/2003 dan 2003/2004) ditinjau dari persentase tingkat kelulusan dan distribusi nilai akhir mahasiswa (lihat tabel 5).

2. Metoda pembelajaran yang dirancang dan diterapkan di kuliah Pemodelan Sistem Tahun Ajaran 2005/2006 memberikan tingkat kepuasan bagi mahasiswa dan cukup membantu sebagian besar mahasiswa dalam memahami materi kuliah (lihat tabel 5).

Tabel 5. Rincian indikator kinerja yang ditargetkan dan pencapaian

Indikator Kinerja	Kondisi awal*	Kondisi akhir (target)	Pencapaian di kelas A	Pencapaian di kelas B
Perbaikan metoda pengajaran dan cara penyampaian materi kuliah Pemodelan Sistem. Aspek yang diukur : 1. Tingkat kepuasan mahasiswa yang dilihat dari: • Jumlah mahasiswa yang menganggap cara penyampaian materi kuliah cukup baik dan baik • Jumlah mahasiswa yang menganggap metoda pembelajaran pemodelan sistem cukup baik dan baik 2. Tingkat pemahaman materi kuliah Pemodelan Sistem secara keseluruhan yang dilihat dari jumlah mahasiswa yang berpendapat bahwa dia cukup memahami dan sangat memahami materi kuliah Pemodelan Sistem secara keseluruhan:	Tidak ada data	> 75 %	100 % (kuesioner pembelajaran 1&2)	= 100 % (kuesioner pembelajaran 1&2)
	Tidak ada data	> 75 %	100 % (kuesioner pembelajaran 1&2)	= 100 % (kuesioner pembelajaran 1&2)
	Tidak ada data	> 75 %	76,67 % (kuesioner evaluasi pembelajaran 1) dan 83,33% (kuesioner evaluasi pembelajaran 2)	79,42 % (kuesioner evaluasi pembelajaran 1) dan 85,3% (kuesioner evaluasi pembelajaran 2)
Perbaikan nilai rata-rata kelulusan mahasiswa	Nilai A = 16,26 % Nilai B = 30,04 % Nilai C = 31,00 % Nilai D = 9,08 % Nilai E = 13,63 %	Nilai A > 20 % Nilai B > 35 % Nilai C > 30 % Nilai D < 15 % Nilai E < 0 %	Nilai A > 16,67 % Nilai B > 46,67 % Nilai C > 36,67% Nilai D < 0 % Nilai E < 0 %	Nilai A > 20,59 % Nilai B > 26,47 % Nilai C > 29,41 % Nilai D < 5,9 % Nilai E < 8,8 %

\* Kondisi awal adalah rata-rata tahun 2002/2003 dan 2003/2004. Batas kelulusan adalah nilai C

3. Untuk meningkatkan kemampuan mahasiswa dalam pemahaman, penayangan film merupakan metoda yang lebih baik dibandingkan metoda mimbar dengan menggunakan *mind map* dan *slide power point* ditinjau dari hasil kuesioner pembelajaran. Persentase mahasiswa yang menyatakan bahwa penayangan film kurang membantu atau tidak membantu mereka dalam memahami materi paling kecil (sekitar 3%), sedangkan untuk metoda lainnya mahasiswa yang menyatakan kurang atau tidak membantu mereka dalam memahami materi sekitar 5%-30%.
4. Untuk meningkatkan kemampuan mahasiswa dalam penerapan, metoda LKM merupakan metoda yang dianggap baik ditinjau dari hasil kuesioner pembelajaran 1 dan 2. Hanya

sekitar 6%-13% mahasiswa menyatakan bahwa metoda LKM kurang membantu dalam memahami materi.

5. Sistem penilaian yang baru, yaitu sistem penilaian yang mempertimbangkan nilai LKM dan kuis sangat penting dalam memotivasi mahasiswa untuk mengerjakan LKM dan untuk selalu mengulang materi di rumah guna mempersiapkan diri menghadapi kuis yang sifatnya mendadak.

## 6. DAFTAR PUSTAKA

1. Budimansyah, Dasim. 2002. *Model Pembelajaran dan Penilaian Portofolio*. PT. Genesindo. Bandung.

2. Buzan, Tony & Barry. 2004. *Memahami Peta Pikiran (The Mind Map Book)*. Terjemahan Drs. Alexander Sindoro. Interaksara. Batam.
3. CLC, Learning Style,[Online]. Available : <http://creativelearningcentre.com/LSA-roll.asp> [2005, March 8].
4. Utomo, Tjipto. 2000. *Teknologi Pendidikan*. ITENAS. Bandung.
5. Wycoff, Joyce. 2005. *Menjadi Super Kreatif Melalui Metoda Pemetaan Pemikiran Kreatif*. Terjemahan Rina S. Marzuki. Kaifa. Bandung.
6. Yamin, Martinis. 2003. *Strategi Pembelajaran Berbasis Kompetensi*. Gaung Persada Press. Jakarta.
7. Zaini, Hisyam, Munthe, Bermawi, Aryani, Sekar Ayu. 2005. *Strategi Pembelajaran Aktif*. CTSD. Bandung.