

**LAPORAN HIBAH PENGAJARAN PHK-I UNY  
Tahun Anggaran 2010**

**Peningkatan Kualitas Pembelajaran Matematika Teknik  
Melalui Model *Blended Learning***

Oleh :  
Nur Kholis, M.Pd  
Hartoyo, M.Pd, MT  
Muhammad Ali, MT.  
Nurhening Yuniarti, MT.

Penelitian ini didanai oleh Program Hibah Kompetisi Berbasis Institusi  
Universitas Negeri Yogyakarta Tahun Anggaran 2010  
dengan nomor perjanjian : 03/KTG-PHKI/III/2010



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN NASIONAL  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
PROGRAM HIBAH KOMPETISI BERBASIS INSTITUSI (PHKI)  
2010**



**LEMBAR PENGESAHAN**

1. Judul Penelitian : Peningkatan Kualitas Pembelajaran Matematika Teknik Melalui Model *Blended Learning*
2. Jurusan/Program Studi : Pendidikan Teknik Elektro
3. Mata Kuliah : Matematika Teknik
4. Semester : Genap
5. Ketua Peneliti Anggota : Drs. Nur Kholis, M.Pd  
: 1. Hartoyo, M.Pd, M.T  
: 2. Muhammad Ali, M.T.  
: 3. Nurhening Yuniarti, M.T.
6. Unit Kerja : Program Studi Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik
7. Lokasi Penelitian : Jurusan Pendidikan Teknik Elektro, FT UNY
8. Jangka waktu Penelitian : 6 (enam) bulan
9. Biaya Penelitian : Rp 30.000.000,00

Meyetujui BPP,

Sumarno, Ph.D  
NIP 19480224 197303 1 001

Yogyakarta, 30 September 2010  
Ketua Peneliti,

Drs. Nur Kholis, M.Pd  
NIP 19681026 199403 1 003

Mengetahui,  
Direktur PHK-I UNY



Muhamad Ali, MT.

NIP 19741127 200003 1 005

## ABSTRAK

Kualitas pembelajaran Mata Kuliah Matematika Teknik pada Program Studi Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta (FT UNY) selama ini belum memenuhi hasil seperti yang diharapkan. Salah satu kendala dalam proses pembelajaran mata kuliah tersebut adalah strategi dan pendekatan pembelajaran yang diterapkan selama ini masih konvensional belum memanfaatkan *e-learning* berbasis *web*. Sebagai upaya untuk meningkatkan kualitas pembelajaran maka dalam penelitian ini dikembangkan pembelajaran menggunakan model *blended learning* yang memadukan antara pembelajaran tatap muka dan sistem *e-learning* pada Mata Kuliah Matematika Teknik. Kualitas pembelajaran yang dimaksud menunjuk pada kualitas proses pembelajaran dan hasil belajar.

Penelitian ini dilaksanakan di Program Studi Pendidikan Teknik Elektro FT UNY. Penelitian ini adalah menggunakan penelitian tindakan kelas dengan pendekatan model Kurt-Lewin. Penelitian ini didahului dengan mengembangkan perangkat pembelajaran *blended learning* untuk Mata Kuliah Matematika Teknik. Selanjutnya model tersebut digunakan dalam proses pembelajaran sebagai upaya untuk meningkatkan kualitas pembelajaran. Tahap-tahap penelitian tiap siklus meliputi: perencanaan, pelaksanaan tindakan, observasi, dan refleksi. Subyek penelitian ini adalah mahasiswa yang mengambil Mata Kuliah Matematika Teknik pada semester genap tahun 2009/2010. Metode pengumpulan data dengan angket, wawancara, dan tes atau pemberian tugas/kuis untuk mengetahui kualitas proses dan hasil pembelajaran. Analisis data menggunakan analisis deskriptif.

Strategi pembelajaran *blended learning* terbukti berhasil meningkatkan sikap yang positif dari mahasiswa terhadap perkuliahan Matematika Teknik. Indikator keberhasilan ini dapat terlihat dari keaktifan mahasiswa dalam mengikuti perkuliahan serta kerjasama di antara mahasiswa dalam menyelesaikan tugas-tugas yang diberikan dosen berjalan dengan baik, meningkatnya jumlah mahasiswa yang berani bertanya di dalam kelas, materi pembelajaran juga dapat diperoleh dengan mudah melalui *e-learning*. Dilihat dari produk yang telah diperoleh dapat dikategorikan cukup berhasil. Hal ini ditunjukkan dengan jumlah mahasiswa yang mempunyai nilai 60 atau lebih, atau masuk dalam kategori cukup baik (C+) sampai amat baik (A) sebanyak 23 mahasiswa dari 38 orang atau sebesar 60,5%. Kondisi lain yang dapat diperoleh juga cukup baik karena mahasiswa yang mendapatkan nilai 70 ke atas atau masuk kategori baik (B) sampai amat baik (A) sebanyak 11 orang atau sebesar 28,9% tetapi masih perlu dilakukan dengan lebih intensif terutama pada konsep-konsep yang tingkat kesulitannya tinggi, di antaranya adalah materi Persamaan Diferensial Linier Nonhomogen. Dengan demikian, dirasakan perlu dilakukan penelitian tindakan kelas ini dengan model pembelajaran yang sama tetapi dengan mata kuliah yang berbeda dan kondisi yang berbeda pula.

## KATA PENGANTAR

Puji sukur kami panjatkan ke hadirat Allah swt. yang telah memberikan limpahan rahmat-Nya, sehingga dapat diselesaikannya penelitian tindakan kelas ini yang berjudul Peningkatan Kualitas Pembelajaran Matematika Teknik Melalui Model *Blended Learning*.

Studi ini bertujuan untuk melakukan peningkatan kualitas proses perkuliahan Matematika Teknik yang selama ini dirasakan masih perlu perbaikan-perbaikan, baik dari segi metode pengajarannya maupun evaluasinya. Pendekatan yang digunakan dalam studi ini adalah pembelajaran *blended learning* yang memadukan pembelajaran tatap muka dengan pembelajaran *e-learning*. Pendekatan tatap muka di kelas menggunakan beberapa strategi pembelajaran untuk mencapai tujuan pembelajaran. Pendekatan pembelajaran *e-learning* yang telah dilakukan dalam studi ini, menggunakan cara memberikan materi perkuliahan melalui e-learning yang dapat diakses setiap mahasiswa yang mendaftarkan diri agar dapat dipelajari sebelum/sesudah tatap muka di kelas. Kedua pendekatan yang diterapkan dalam studi ini telah terbukti dapat memberikan dampak yang positif pada proses perkuliahan.

Semoga penelitian ini dapat bermanfaat bagi kita semua. Kami menyadari bahwa hasil studi ini tentu memiliki keterbatasan, dan oleh karena itu saran dan kritik dari para pembaca demi sempurnanya laporan ini sangat kami harapkan.

Terimakasih kami sampaikan kepada semua pihak yang telah membantu kelancaran studi ini.

Yogyakarta, September 2010

Tim Peneliti

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL .....	i
ABSTRAK .....	ii
KATA PENGANTAR .....	iii
DAFTAR ISI .....	iv
BAB I PENDAHULUAN .....	1
A. Latar Belakang .....	1
B. Identifikasi Masalah .....	3
C. Pembatasan Masalah .....	3
D. Rumusan Masalah .....	4
E. Tujuan dan Manfaat Penelitian .....	4
BAB II KAJIAN PUSTAKA .....	6
A. Mata Kuliah Matematika Teknik .....	6
B. Model Pembelajaran <i>Blended learning</i> .....	7
C. E-learning UNY .....	10
D. Hasil Belajar.....	12
BAB III METODE PENELITIAN .....	16
A. Tempat dan Waktu Penelitian .....	16
B. Subjek Penelitian .....	16
C. Jenis dan Prosedur Penelitian .....	16
D. Indikator Kinerja Penelitian .....	18
BAB IV HASIL IMPLEMENTASI DAN PEMBAHASAN .....	23
A. Hasil Implementasi .....	23
1. Persiapan .....	23
2. Implementasi Tindakan .....	35
a. Siklus I .....	35
b. Siklus II .....	40
c. Siklus III .....	44
B. Pembahasan .....	49
C. Keterbatasan Penelitian .....	52

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN ..... 54  
    A. Kesimpulan ..... 54  
    B. Saran ..... 55  
  
DAFTAR PUSTAKA ..... 57

# **BAB I PENDAHULUAN**

## **A. Latar Belakang**

Mata Kuliah Matematika Teknik merupakan mata kuliah dasar baik untuk mahasiswa Program Studi D3 Teknik Elektro maupun mahasiswa Program Studi S1 Pendidikan Teknik Elektro FT UNY dengan bobot 3 SKS Teori. Proses dan hasil pembelajaran Mata Kuliah Matematika Teknik selama ini belum memenuhi seperti yang diharapkan. Pemahaman dan penguasaan mahasiswa terhadap materi pembelajaran masih rendah. Sebagian besar mahasiswa belum mampu menghubungkan materi yang dipelajari dengan aplikasinya dalam kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan bidang teknik elektro.

Masih banyak mahasiswa yang merasa kesulitan dalam memahami materi pembelajaran. Mata Kuliah Matematika Teknik dianggap mata kuliah yang sulit dan menakutkan bagi mahasiswa. Padahal mata kuliah tersebut merupakan mata kuliah yang akan mendasari pada mata kuliah-mata kuliah keteknikan berikutnya. Mahasiswa yang menguasai matematika teknik lebih baik akan lebih mudah untuk memahami mata kuliah-mata kuliah keteknikan berikutnya dan prestasi belajarnya akan lebih baik. Mahasiswa hanya mengandalkan materi yang disampaikan oleh dosen, padahal sumber belajar yang lain masih terbuka, misalnya lingkungan, perpustakaan, internet dan lain sebagainya.

Prestasi mahasiswa pada Mata Kuliah Matematika Teknik tidak memuaskan. Sebagai gambaran nilai rerata Mata Kuliah Matematika untuk semester Genap tahun 2008/2009 adalah 2,15 dengan rentang skor 1-4. Jika nilai rerata tersebut dikonversi ke dalam nilai huruf kira-kira berkisar pada kategori C. Prestasi yang demikian menjadi keprihatinan peneliti yang sekaligus sebagai pengampu Mata Kuliah Matematika Teknik.

Gambaran yang menjelaskan rendahnya kemampuan mahasiswa dalam penguasaan materi Matematika banyak faktor yang terkait. Faktor-faktor yang diprediksi mempengaruhi prestasi mahasiswa dan rendahnya kualitas proses

pembelajaran adalah: bahan ajar, media pembelajaran, kemampuan mahasiswa, semangat dan motivasi belajar mahasiswa, kemampuan dosen, dan strategi pembelajaran yang diterapkan oleh dosen. Nampaknya, bahan ajar atau sumber belajar yang ada tidak di manfaatkan oleh mahasiswa dengan baik. Mahasiswa hanya mengandalkan materi pembelajaran yang disampaikan oleh dosen. Padahal, materi pembelajaran yang menunjang tersedia banyak di internet. Selama ini pembelajaran mata kuliah Matematika Teknik masih konvensional dan belum memanfaatkan sistem e-learning.

Hasil refleksi terhadap pelaksanaan perkuliahan Matematika Teknik tahun lalu menunjukkan bahwa sebagian besar mahasiswa kurang berpartisipasi dalam perkuliahan. Pada umumnya mahasiswa lebih banyak mendengarkan penjelasan dosen, mencatat konsep-konsep dan contoh-contoh soal yang dituliskan dosen di papan tulis dan hanya dua sampai empat mahasiswa yang bertanya. Selain itu, berdasarkan observasi dan supervisi menunjukkan bahwa sebagian besar mahasiswa tidak memiliki sumber bacaan seperti yang disarankan dosen. Mereka belajar dari catatan-catatan kuliah, sedang diktat atau kumpulan bahan ajar memang belum tersedia. Kondisi perkuliahan selama ini menggambarkan bahwa berbagai tugas sebagai pengayaan kemampuan mahasiswa memang sering dilakukan, namun upaya pemberian umpan balik belum dilakukan. Padahal mahasiswa sangat menantikan umpan balik yang berupa hasil koreksi dan masukan terhadap tugas-tugas yang telah mereka kerjakan. Dari hasil koreksi ini, mahasiswa akan memperoleh pengalaman belajar untuk tidak mengulangi kesalahan dan bahkan akan menjadi pendorong untuk belajar lebih giat.

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi yang sangat pesat mendorong lembaga pendidikan memanfaatkan sistem e-learning untuk meningkatkan kualitas pembelajaran. Meskipun pembelajaran dikembangkan menggunakan sistem e-learning bukan berarti pembelajaran konvensional (tatap muka) terus ditinggalkan. Pembelajaran tatap muka tetap berlangsung dan diperkaya dengan menggunakan sistem e-learning. Sebagaimana diketahui

bahwa pembelajaran tatap muka tetap penting karena peran guru/dosen akan sulit tergantikan dalam proses pendidikan, walaupun menggunakan teknologi dan media pembelajaran yang canggih sekalipun.

Dengan alasan demikian maka untuk meningkatkan kualitas pembelajaran Matematika Teknik maka perlu dikembangkan dan diterapkan model pembelajaran *blended learning* yaitu pembelajaran yang memadukan antara tatap muka dan menggunakan sistem *e-learning*. pada Mata Kuliah Matematika Teknik. Kualitas pembelajaran menunjuk pada proses pembelajaran dan hasil belajar.

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dijelaskan di atas, keberhasilan mahasiswa dalam memproses dan mencerna konsep dan prinsip dalam perkuliahan Matematika Teknik dapat ditinjau dari berbagai faktor :(1) sejauhmana upaya pemberian umpan balik telah dilakukan dosen? (2) sejauhmana dosen mampu mengelola pembelajaran Matematika secara efektif dan efisien? (3) sejauhmana dosen mampu mengembangkan strategi pembelajaran yang dapat meningkatkan hasil belajar Matematika mahasiswa? (4) sejauhmana dosen telah melakukan inovasi dalam mengelola pembelajaran yang mampu mengaktifkan dan partisipasi mahasiswa dalam belajar Matematika? (5) sejauhmana kesiapan mahasiswa dalam mengikuti perkuliahan?

## **C. Pembatasan Masalah**

Dengan mengacu latar belakang masalah dan identifikasi masalah di atas menunjukkan bahwa hasil belajar Matematika dominan dipengaruhi oleh faktor dosen dan faktor mahasiswa yang demikian luas. Faktor yang dijadikan fokus dalam penelitian ini dibatasi pada strategi pembelajaran yang dapat meningkatkan hasil belajar mahasiswa dalam perkuliahan Matematika Teknik. Strategi tersebut adalah model pembelajaran *blended learning*. Dari fokus

penelitian tersebut, beberapa masalah dimungkinkan muncul, namun karena pertimbangan efektivitas penelitian, maka dilakukan pembatasan masalah sebagai berikut:

Pertama, penelitian ini dilakukan dengan metode penelitian tindakan kelas (*action research*) pada perkuliahan Matematika Teknik, Metode penelitian tindakan kelas dipilih agar peneliti mampu memanipulasi berbagai tindakan secara cermat dan sistematis, sehingga diperoleh suatu *setting* (antara strategi tatap muka di kelas dengan e-learning) yang relevan untuk meningkatkan hasil belajar mahasiswa.

Kedua, lingkup penelitian adalah mahasiswa Program Studi Pendidikan Teknik Elektro semester 2. Pertimbangan pemilihan subyek penelitian, karena mahasiswa semester 2 masih perlu pembiasaan pengalaman belajar dengan kondisi perkuliahan yang berbeda dengan kondisi belajar di SLTA.

#### **D. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah, identifikasi masalah dan pembatasan masalah dapat disusun rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimanakah mengembangkan model pembelajaran *blended learning* yang memadukan pembelajaran tatap muka dengan pembelajaran *e-learning* pada Mata Kuliah Matematika Teknik?
2. Sejauh mana peningkatan kualitas pembelajaran Mata Kuliah Matematika Teknik yang menerapkan *blended learning*?

#### **E. Tujuan Penelitian**

1. Untuk mengembangkan model pembelajaran *blended learning* yang diterapkan pada Mata Kuliah Matematika Teknik.
2. Untuk mengetahui sejauh mana peningkatan kualitas pembelajaran Mata Kuliah Matematika Teknik dengan menerapkan *blended learning*?

## **F. Manfaat Penelitian**

1. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangan teoretis dalam pengembangan model pembelajaran *blended learning*.
2. Hasil penelitian ini dapat memberikan informasi bagi para dosen, mahasiswa, para ahli pendidikan, dan para *stakeholder* tentang efektivitas model *blended learning* yang diterapkan pada Mata Kuliah Matematika Teknik.

## **BAB II KAJIAN PUSTAKA**

### **A. Mata Kuliah Matematika Teknik**

Mata Kuliah Matematika Teknik merupakan mata kuliah dasar baik untuk mahasiswa Program Studi D3 Teknik Elektro maupun mahasiswa Program Studi S1 Pendidikan Teknik Elektro FT UNY dengan bobot 3 SKS Teori. Kompetensi yang dituntut dalam Mata kuliah Matematika Teknik adalah dapat menerapkan konsep-konsep: differensial dan integral untuk fungsi lebih dari satu perubah bebas, analisis vektor, persamaan differensial biasa, dan pengantar transformasi Laplace; dalam mempelajari konsep-konsep keteknikan pada mata kuliah-mata kuliah program studi teknik elektro (Kurikulum FT UNY, 2009).

Menurut Courant dan Robbins (1969:xv) memandang Matematika sebagai suatu ekspresi dari pikiran manusia yang merefleksikan kemampuan aktif, penalaran berdasarkan hasil tafakur (berpikir mendalam), dan keinginan untuk kesempurnaan keindahan yang unsure dasarnya adalah logika dan intuisi, analisis dan konstruksi, generalis dan individualitas. Russell (1967:1) mendefinisikan Matematika sebagai suatu studi yang di mulai dari pengkajian bagian-bagian yang sangat dikenal (sederhana) menuju ke arah yang tak dikenal. Arah yang lebih dikenal tersusun baik (konstruktif), secara bertahap menuju ke arah yang rumit (kompleks), dari bilangan bulat ke bilangan pecahan, dari bilangan real ke bilangan kompleks, dari penjumlahan dan perkalian menuju diferensial dan integral, serta menuju ke Matematika yang lebih tinggi. Definisi dari Russell menjelaskan tentang apa (*ontology*) dan bagaimana struktur (*epistemology*) dari Matematika.

Matematika dari sudut pandang aksiologi (*axiology*) dijelaskan oleh Cockerott dalam Liebeck (1984:13) bahwa Matematika berguna untuk kehidupan sehari-hari, bagi sains, perdagangan dan industri. Karena itu Matematika memberikan dukungan (alat komunikasi) untuk mendeskripsikan dan memprediksi yang diungkapkan dengan simbol-simbol dan kaidah bahasa

(*syntax*) dalam mengembangkan berpikir logis dan memiliki daya tarik aesthetic. Perkuliahan Matematika memberikan implikasi ke pengenalan nilai-nilai Matematika sebagai suatu: (1) alat pengkomunikasian ide-ide yang dapat dikuantifikasi, (2) pelatihan untuk disiplin berpikir dan untuk penalaran logis, (3) alat dalam aktivitas yang muncul dari pengembangan kebutuhan rekayasa, teknologi, sains, organisasi, ekonomi, sosiologi dan sebagainya (Bishop et.al,1991:197).

Dengan demikian mata kuliah Matematika di Program Studi Teknik Elektro memiliki peran yang strategis dan dominan dalam usaha membentuk kemampuan penalaran mahasiswa untuk memahami mata kuliah – mata kuliah bidang studi lainnya.

## **B. Model Pembelajaran *Blended learning***

Model pembelajaran *blended learning* adalah model pembelajaran yang memadukan antara model pembelajaran konvensional dengan model pembelajaran dengan menggunakan sistem *e-learning* (Surjono, 2008).

Model pembelajaran konvensional dicirikan dengan bertemunya antara pembelajar (mahasiswa) dan pengajar (dosen) untuk melakukan proses belajar mengajar. Model ini sudah berlangsung sejak dahulu hingga saat ini guna memenuhi tujuan utama pengajaran dan pembelajaran. Model ini menghadapi kendala yang berkaitan dengan keterbatasan tempat, lokasi dan waktu penyelenggaraan dengan semakin meningkatnya aktifitas mahasiswa dan pengajarnya.

*E-Learning* merupakan salah satu bentuk pendidikan jarak jauh yang menggunakan media elektronik sebagai media penyampaian materi dan komunikasi antara pengajar dengan pelajarnya. "*E-Learning*" merupakan istilah terbaru pada sistem pendidikan jarak jauh (*distance education*) dan istilah ini diperuntukkan bagi pembelajaran secara elektronik termasuk media komputer dan telekomunikasi (*web based learning*) (Goran et al, 1996).

*E-Learning* memungkinkan penyelenggaraan *distance teaching* maupun *distance learning* baik itu dalam mode *synchronous* atau *asynchronous*. Fasilitas-fasilitas yang ditawarkan *E-Learning* antara lain *e-mail*, *discussion forums*, *video conferencing* dan *live lecture*.

Karakteristik *E-learning* diantaranya adalah (Chu et al, 1998)

- Materi belajar disusun dalam bentuk text, grafik dan elemen multimedia seperti video, audio dan animasi;
- Komunikasinya secara *synchronous* atau *asynchronous* seperti *video conferencing*, *chat room* atau forum diskusi
- Penyimpanan, perawatan dan administrasi materi ada pada *Web server*
- Menggunakan TCP/IP sebagai fasilitas komunikasi antara pelajar dan materi belajar dan/atau sumber lain.

Konsep *e-Learning* pada dasarnya muncul karena adanya keterbatasan interaksi antara pengajar dan pelajarnya akibat kendala yang berkaitan dengan keterbatasan tempat, waktu dan jarak. Sebagai bagian dari proses belajar mengajar, *e-Learning* dimaksudkan untuk melengkapi pengajar, bukan untuk menggantikan pengajar dalam kegiatan belajar mengajar sehingga hal yang sangat penting adalah terjadinya peningkatan proses penyampaian materi belajar dan komunikasi antara pengajar dan pelajar.

Meskipun implementasi sistem *e-learning* yang ada sekarang ini sangat bervariasi, namun semua itu didasarkan atas suatu prinsip atau konsep bahwa *e-learning* dimaksudkan sebagai upaya pendistribusian materi pembelajaran melalui media elektronik atau internet sehingga peserta didik dapat mengaksesnya kapan saja dari seluruh penjuru dunia. Ciri pembelajaran dengan *e-learning* adalah terciptanya lingkungan belajar yang fleksibel dan terdistribusi.

Fleksibilitas menjadi kata kunci dalam sistem *e-learning*. Peserta didik menjadi sangat fleksibel dalam memilih waktu dan tempat belajar karena mereka tidak harus datang di suatu tempat pada waktu tertentu. Di lain pihak, dosen dapat memperbaharui materi pembelajarannya kapan saja dan dari mana saja.

Dari segi isi, materi pembelajaranpun dapat dibuat fleksibel mulai dari bahan kuliah yang berbasis teks sampai materi pembelajaran yang sarat dengan komponen multimedia. Namun demikian kualitas pembelajaran dengan *e-learning* pun juga sangat fleksibel dan variatif, yakni bisa lebih jelek atau lenih baik dari sistem pembelajaran konvensional (tatap muka). Untuk mendapatkan sistem *e-learning* yang baik diperlukan perancangan yang baik pula. Distributed learning menunjuk pada pembelajaran dimana pengajar, mahasiswa, dan materi pembelajaran terletak di lokasi yang berbeda, sehingga mahasiswa dapat belajar kapan saja dan dari mana saja.

Dalam merancang sistem *e-learning* perlu mempertimbangkan dua hal, yakni peserta didik yang menjadi target dan hasil pembelajaran yang diharapkan. Pemahaman atas peserta didik sangatlah penting, yakni antara lain adalah harapan dan tujuan mereka dalam mengikuti *e-learning*, kecepatan dalam mengakses internet atau jaringan, keterbatasan *bandwidth*, biaya untuk akses internet, serta latar belakang pengetahuan yang menyangkut kesiapan dalam mengikuti pembelajaran. Pemahaman atas hasil pembelajaran diperlukan untuk menentukan cakupan materi, kerangka penilaian hasil belajar, serta pengetahuan awal.

Sistem *e-learning* dapat diimplementasikan dalam bentuk *asynchronous*, *synchronous*, atau campuran antara keduanya. Contoh *e-learning asynchronous* banyak dijumpai di internet baik yang sederhana maupun yang terpadu melalui portal *e-learning*. Sedangkan dalam *e-learning synchronous*, pengajar dan mahasiswa harus berada di depan komputer secara bersama-sama karena proses pembelajaran dilaksanakan secara *live*, baik melalui *video* maupun *audio conference*. Selanjutnya dikenal pula istilah blended learning yakni pembelajaran yang menggabungkan semua bentuk pembelajaran misalnya *on-line*, *live*, maupun tatap muka (konvensional).

### C. E-learning UNY

Dalam rangka mengoptimalkan pemanfaatan teknologi informasi untuk menunjang kegiatan pembelajaran. UPT Puskom UNY telah membangun sistem *E-learning* UNY. *E-learning* UNY diimplementasikan dengan paradigma pembelajaran *on-line* terpadu menggunakan LMS (*Learning Management System*) yang sangat terkenal yaitu Moodle. Sistem *e-learning* ini telah berfungsi sebagaimana mestinya dan dapat diakses melalui URL: <http://besmart.uny.ac.id> (Surjono, 2008).

Melalui *e-learning* ini para dosen dapat mengelola materi perkuliahan, yakni: menyusun silabi, meng-upload materi perkuliahan, memberikan tugas kepada mahasiswa, menerima pekerjaan mahasiswa, membuat tes/quiz, memberikan nilai, memonitor keaktifan mahasiswa, mengolah nilai mahasiswa, berinteraksi dengan mahasiswa dan sesama dosen melalui forum diskusi dan *chat*, dll. Di sisi lain, mahasiswa dapat mengakses informasi dan materi pembelajaran, berinteraksi dengan sesama mahasiswa dan dosen, melakukan transaksi tugas-tugas perkuliahan, mengerjakan tes/quiz, melihat pencapaian hasil belajar, dll.

*E-learning* UNY diimplementasikan dengan menggunakan LMS Moodle. LMS Moodle adalah perangkat lunak untuk membuat materi perkuliahan *on-line* (berbasis *web*), mengelola kegiatan pembelajaran serta hasil-hasilnya, memfasilitasi interaksi, komunikasi, kerjasama antar dosen dan mahasiswa. LMS mendukung berbagai aktivitas, antara lain: administrasi penyempaian materi pembelajaran, penilaian (tugas, quiz) pelacakan/*tracking & monitoring*, kolaborasi, dan komunikasi/interaksi.

Moodle merupakan salah satu LMS *open source* yang dapat diperoleh secara bebas melalui <http://moodle.org>. Moodle dapat dengan mudah dipakai untuk mengembangkan sistem *e-learning*. Dengan moodle portal *e-learning* dapat dimodifikasi sesuai kebutuhan. Saat ini terdapat lebih dari 28 ribu situs *e-learning* tersebar di lebih dari 186 negara yang dikembangkan dengan Moodle (<http://moodle.org/sites/>). Sedangkan di Indonesia terdapat lebih dari 157 situs

*e-learning* yang dikembangkan dengan Moodle, diantaranya adalah situs-situs *e-learning* yang dimiliki oleh UI, ITB, Unibraw, UGM, UNY, UPI, UII, dll.

Salah satu keuntungan bagi dosen yang membuat mata kuliah on-line berbasis LMS adalah kemudahan. Hal ini karena dosen tidak perlu mengetahui sedikitpun tentang pemrograman web, sehingga waktu dapat dimanfaatkan lebih banyak untuk memikirkan konten (isi) pembelajaran yang akan disampaikan. Di samping itu dengan menggunakan LMS Moodle, maka kita cenderung untuk mengikuti paradigma *e-learning* terpadu yang memungkinkan menjalin kerjasama dalam *knowledge sharing* antar perguruan tinggi besar di Indonesia (melalui INHERENT).

Beberapa fitur *e-learning* UNY antara lain (Surjono, 2008) :

Mata kuliah *on-line* dapat dibuat dengan tiga langkah, yakni:

- Memilih mode BASIC atau ADVANCED
- Memilih format mungguan, topik atau sosial
- Menekan tombol "Turn editing on"
- Mengisi mata kuliah dengan "resources:" dan "activities"

Menonjolkan aktivitas sosial, yakni:

- Mengetahui siapa saja yang sedang on-line dan dapat langsung bertegur sapa
- Melakukan chatting
- Berdiskusi melalui forum diskusi
- Membuat refleksi melalui journal
- Melakukan kerjasama melalui wiki

Monitoring aktivitas mahasiswa, yakni:

- Melihat riwayat logs
- Mengetahui laporan aktivitas
- Mengetahui statistik aktivitas

Pemberian dan pengiriman tugas terintegrasi, yakni:

- Memberi tugas *on-line*, tugas *off-line*, *up-load file*
- Mengerjakan dan mengirimkan tugas lewat satu pintu
- Mengontrol pengiriman tugas mahasiswa
- Tersedia *built-in* macam-macam *quiz* (pilihan ganda, benar-salah, isian, menjodohkan, dll).

Untuk membuat mata kuliah di *e-learning* perlu dipersiapkan materi pembelajaran dalam format digital atau dalam bentuk file. Materi pembelajaran dapat berupa dokumen (doc, pdf, xls, txt), presentasi (ppt), gambar (jpg, gif, png), video (mpg, wmv), suara (mp3, au, wav), animasi (swf, gif). File-file ini perlu diorganisir sedemikian rupa sehingga mudah ditemukan dan digunakan pada saat pengembangan e-learning. *Program Mapping* merupakan tabel yang memuat materi pembelajaran selama satu semester dimana pada setiap elemen terdapat link yang terhubung ke materi pembelajaran secara lengkap (Surjono, 2008).

#### **D. Hasil Belajar**

Woolfolk dan Nicolich (1984:161) mendefinisikan belajar sebagai perubahan internal seseorang dalam pembentukan sesuatu yang baru atau potensi untuk merespon sesuatu yang baru. Menurut pengertian ini, belajar merupakan suatu proses dari suatu kegiatan bukan suatu hasil atau tujuan. Slavin (1991:98) menjelaskan bahwa belajar merupakan suatu perubahan yang terjadi pada seseorang yang disebabkan oleh pengalaman. Perubahan yang disebabkan oleh pertumbuhan, misalnya seorang yang tumbuh bertambah tinggi, bukan merupakan konsep terjadinya belajar. Pengertian yang dijelaskan oleh Slavin tersebut lebih memperjelas bahwa perubahan internal individu mahasiswa terjadi karena pengalaman mahasiswa dalam berinteraksi dengan lingkungan sekitar.

Menurut Hergenhahn dan Olson (1997:6-7) dijelaskan bahwa belajar merupakan perubahan tingkah laku atau potensi perilaku yang relatif menetap yang dihasilkan dari suatu pengalaman dan bukan terkait dengan kondisi tubuh

yang sesaat, misalnya karena sakit, kelelahan atau pengaruh obat-obatan. Pengertian di atas sepadan dengan Wittrock dalam Good dan Brophy (1990:124) yang mendefinisikan belajar adalah proses yang diikuti oleh perubahan. Hal ini merupakan proses mendapatkan perubahan yang relatif tetap dalam pengertian, sikap, pengetahuan, informasi, kemampuan dan keterampilan. Dengan demikian pengertian belajar yang dibangun oleh Hergenhahn dan Olson serta Wittrock melengkapi tiga pengertian terdahulu, yaitu dengan penjelasan bahwa perubahan internal individu berupa perubahan tingkah laku atau potensi perilaku, yang meliputi sikap, pengetahuan, informasi, kemampuan dan keterampilan bersifat relatif permanen.

Perubahan tingkah laku yang bersifat sementara dan/atau perubahan karena pengaruh hipnotis, karena ketakutan yang mengancam jiwa, atau karena kematangan fisik tidak termasuk belajar. Pengertian di atas lebih diperjelas oleh Kimble dalam Hergenhahn dan Olson bahwa belajar adalah perubahan potensi tingkah laku yang relatif tetap sebagai hasil dari latihan yang diperkuat. Dari pengertian Kimble ini mengandung makna bahwa perubahan tingkah laku individu dalam berinteraksi dengan lingkungan sekitar yang dikelola dalam bentuk pendidikan atau latihan dengan diberi penguatan dalam bentuk *reward* akan menghasilkan perubahan yang permanen.

Berdasarkan berbagai kajian tersebut disimpulkan bahwa terdapat 5 unsur di dalam hakikat belajar, yakni: (1) potensi merespon (*response potentiality*), (2) perubahan tingkah laku (*a change in behavior*), (3) yang relatif permanen (*relatively permanent*), (4) pengalaman atau latihan (*experience or practice*), dan (5) penguatan (*reinforcement*).

Seorang mahasiswa dapat dikatakan telah belajar, jika kondisi internal dan proses kognisi mahasiswa telah berinteraksi dengan stimulus dari lingkungan belajar, dan diakhir kegiatan pembelajaran mahasiswa tersebut terjadi perubahan tingkah laku. Dalam konteks kegiatan pembelajaran, perubahan tingkah laku mahasiswa sesuai dengan yang direncanakan, relatif tetap, dapat

diamati dan dapat diukur. Berkaitan dengan kemampuan yang diperoleh sebagai hasil belajar, Bloom dan kawan-kawan (1990:235) memformulasikan klasifikasi belajar dalam tiga kawasan yaitu: (1) kawasan kognitif (*cognitive domain*), (2) kawasan afektif (*affective domain*), dan (3) kawasan psikomotor (*psychomotor domain*). Ketiga kawasan tersebut lazim disebut hirarkhi (*taxonomy*) tujuan pendidikan. Kawasan kognitif meliputi hasil belajar yang berkenaan dengan ingatan atau pengenalan tentang pengetahuan dan pengembangan keterampilan dan kemampuan intelektual tingkat tinggi. Kawasan afektif yang dikembangkan oleh Krathwohl dan Bloom (1990:235) lebih memfokuskan pada hasil belajar yang menggambarkan tentang perubahan minat, sikap, dan perasaan. Kawasan psikomotor merupakan hasil belajar yang berkaitan dengan manipulasi dan keterampilan gerak anggota badan. Selanjutnya Bloom memimpin tiga puluh enam peneliti dari berbagai universitas untuk mengembangkan kemampuan sebagai hasil belajar kawasan kognitif, yaitu: (1) pengetahuan (*knowledge*), (2) pemahaman (*comprehension*), (3) penerapan (*application*), (4) Analisis (*analysis*), (5) sintesis (*synthesis*), dan (6) evaluasi (*evaluation*).

Teori tersebut pada tahun 2001 direvisi oleh Anderson dan Krathwohl (2001:67) dalam bukunya yang berjudul *A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing*. Salah satu alasan mengapa tujuan pendidikan (yang dipublikasikan pada tahun 1956) perlu direvisi, adalah adanya suatu kebutuhan untuk memfokuskan kembali terhadap masalah-masalah yang dihadapi dosen saat ini. Beberapa masalah tersebut meliputi: bagaimana mengembangkan dan membelajarkan mahasiswa, bagaimana dosen merancang dan implementasi program pembelajaran, kurikulum berbasis kompetensi, dan penilaian *authentic*. Menurut Anderson dan Krathwohl katagori tujuan belajar pada dimensi proses kognitif meliputi: (1) *remember*, (2) *understand*, (3) *apply*, (4) *analyze*, (5) *evaluate*, dan (6) *create*.

Berdasarkan silabi mata kuliah Matematika Teknik, setelah mengikuti perkuliahan diharapkan mahasiswa mampu memahami dan menguasai minimal 80% dari tiap-tiap konsep yang dibahas di dalam mata kuliah ini, kemudian

dapat menerapkannya dalam mempelajari konsep-konsep keteknikan pada mata kuliah-mata kuliah program studi teknik elektro. Adapaun konsep-konsep yang dipelajari adalah sebagai berikut:

**1. Pendahuluan: (review konsep-konsep dasar matematika)**

Menerapkan konsep-konsep: derivatif untuk fungsi dengan satu variabel bebas (fungsi aljabar, eksponensial & logaritma, trigonometri, siklometri), integral untuk fungsi dengan satu variabel bebas (fungsi aljabar, eksponensial & logaritma, trigonometri, siklometri).

**2. Differensial dan integral untuk fungsi lebih dari satu perubah bebas**

Memahami: limit, kontinuitas fungsi, derivatif parsial (untuk fungsi aljabar, eksponensial & logaritma, trigonometri, siklometri), derivatif parsial tingkat tinggi, maxima-minima, deret taylor, integral ganda (untuk fungsi aljabar, eksponensial & logaritma, trigonometri, siklometri).

**3. Analisis vektor**

Memahami: definisi dan pengertian, operasi aljabar pada vektor (+, -, x), vektor satuan dan komponen vektor, hasilkali titik dan silang, hasilkali lipat tiga, kalkulus vektor, gradien, divergensi, dan curl, transformasi sistem koordinat, integral garis/lintasan.

**4. Persamaan diferensial biasa**

Memahami: definisi dan pengertian, pembentukan persamaan diferensial (PD), penyelesaian PD biasa, penerapan PD bidang teknik elektro.

**5. Persamaan diferensial Linier**

Memahami: Penyelesaian PD linier tk. satu dengan metode faktor integral, PD Linier homogen dg. Koefisien konstan, PD Linier tak-homogen dg. Koefisien konstan, Penerapan PD bidang teknik elektro.

**6. Transformasi Laplace**

Memahami: Definisi & pengertian, TL dari beberapa fungsi sederhana, Invers TL, TL untuk diferensial dan integral, Pecahan bagian.

## **E. Penelitian yang Relevan**

Terdapat penelitian yang pernah dilakukan berkaitan dengan pemanfaatan e-learning sebagai alat bantu dalam meningkatkan kualitas pelaksanaan perkuliahan. Penelitian yang pernah dilakukan tersebut tidak sama persis dengan penelitian yang ada dalam laporan ini. Berikut ini akan dipaparkan penelitian-penelitian yang relevan dengan penelitian yang dilakukan dalam laporan ini.

Amat Jaedun (2007) melakukan penelitian yang menggunakan e-learning UNY guna meningkatkan pencapaian kompetensi mahasiswa pada Mata Kuliah Komputer di Jurusan Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan FT UNY. Penelitian tersebut menggunakan metode eksperimen. Hasil dari penelitian itu menunjukkan bahwa dengan menggunakan e-learning dapat meningkatkan pencapaian kompetensi mahasiswa dalam perkuliahan komputer.

Tetapi dalam penelitian tersebut terdapat beberapa kendala yang dihadapi dalam implementasinya. Pertama, kecepatan akses internet yang tersedia tidak stabil sehingga praktek e-learningnya tidak lancar dan membutuhkan waktu yang lama. Kedua, dosen tidak mengetahui originalitas tugas yang telah dikumpulkan oleh tiap-tiap mahasiswa.

Penelitian yang lain yang menggunakan e-learning sebagai sarana perkuliahan untuk meningkatkan kualitas perkuliahan adalah penelitian yang dilakukan oleh Hartoyo dkk. (2010). Penelitian tersebut bertujuan untuk meningkatkan efektivitas dan fleksibilitas pembelajaran pada mata kuliah Pendingin dan Tata Udara. Pendekatan yang diterapkan dalam penelitian itu adalah model pembelajaran *Hybrid-learning*.

Model pembelajaran tersebut merupakan perpaduan antara pembelajaran konvensional (tatap muka) dengan pembelajaran berbasis e-learning. Pembelajaran yang dilakukan tetap diusahakan seoptimal mungkin dengan tatap muka antara dosen dan mahasiswa. Fasilitas e-learning digunakan untuk melengkapi pelaksanaan kegiatan perkuliahan secara konvensional.

E-learning yang telah disusun oleh Hartoyo memuat silabus, RPP (Rencana Pelaksanaan Perkuliahan), materi perkuliahan, dan tugas-tugas untuk diselesaikan oleh mahasiswa. Dalam e-learning tersebut juga disediakan forum untuk digunakan sebagai media untuk diskusi berkaitan dengan konsep-konsep yang diajarkan dalam perkuliahan. Di samping itu, dengan fasilitas forum dalam e-learning ini dapat digunakan sebagai ajang interaksi antara dosen dengan mahasiswa maupun mahasiswa dengan mahasiswa.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan model pembelajaran hybrid-learning, dapat meningkatkan efektivitas dan fleksibilitas perkuliahan Pendingin dan Tata Udara. Efektivitas perkuliahan dilihat dari sisi proses dan hasil pembelajaran. Hal ini dapat dilihat dari keaktifan mahasiswa selama perkuliahan berlangsung dan nilai akhir mahasiswa pada mata kuliah tersebut yang reratanya adalah B+.

### **E. Kerangka Berpikir**

Strategi pembelajaran yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah model pembelajaran *blended-learning* pada mata kuliah Matematika Teknik. Model pembelajaran tersebut merupakan model pembelajaran yang memadukan antara model pembelajaran konvensional (tatap muka di kelas) dengan model pembelajaran yang menggunakan sistem *e-learning*. Melalui pendekatan ini diharapkan mahasiswa dapat lebih aktif dalam perkuliahan dan muaranya dapat memahami konsep-konsep yang telah mereka pelajari. Pemahaman tersebut diwujudkan dengan perolehan nilai yang baik dalam mata kuliah Matematika Teknik.

Model pembelajaran konvensional dicirikan dengan bertemunya antara pembelajar (mahasiswa) dan pengajar (dosen) untuk melakukan proses belajar mengajar. Model ini sudah berlangsung sejak dahulu hingga saat ini guna memenuhi tujuan utama pengajaran dan pembelajaran. Model ini menghadapi kendala yang berkaitan dengan keterbatasan tempat, lokasi dan waktu

penyelenggaraan dengan semakin meningkatnya aktifitas mahasiswa dan pengajarnya.

*E-Learning* merupakan salah satu bentuk pendidikan jarak jauh yang menggunakan media elektronik sebagai media penyampaian materi dan komunikasi antara pengajar dengan pelajarnya. Konsep *e-Learning* pada dasarnya muncul karena adanya keterbatasan interaksi antara pengajar dan pelajarnya akibat kendala yang berkaitan dengan keterbatasan tempat, waktu dan jarak. Sebagai bagian dari proses belajar mengajar, *e-Learning* dimaksudkan untuk melengkapi pengajar, bukan untuk menggantikan pengajar dalam kegiatan belajar mengajar sehingga hal yang sangat penting adalah terjadinya peningkatan proses penyampaian materi belajar dan komunikasi antara pengajar dan pelajar.

Perpaduan antara model pendekatan pembelajaran tatap muka di kelas dan e-learning akan memperkaya wahana belajar bagi para mahasiswa. Variasi sumber belajar dan bahan ajar yang banyak tersedia akan mempermudah mahasiswa dalam belajarnya. Dengan demikian, kondisi yang tercipta dalam perkuliahan ini akan berakibat pada meningkatnya prestasi mahasiswa dengan ditunjukkan nilai akhir yang baik.

## **F. Hipotesis Tindakan**

Berdasarkan kajian teori dan kerangka berfikir yang telah tersusun di atas, maka dalam penelitian ini dapat dihipotesiskan sebagai tindakan adalah dengan menerapkan pembelajaran *blended-learning* dapat meningkatkan efektivitas pembelajaran yang meliputi kualitas proses pembelajaran dan pencapaian standar kompetensi yang telah ditetapkan pada Mata Kuliah Matematika Teknik.

## **BAB III METODE PENELITIAN**

### **A. Tempat dan Waktu Penelitian**

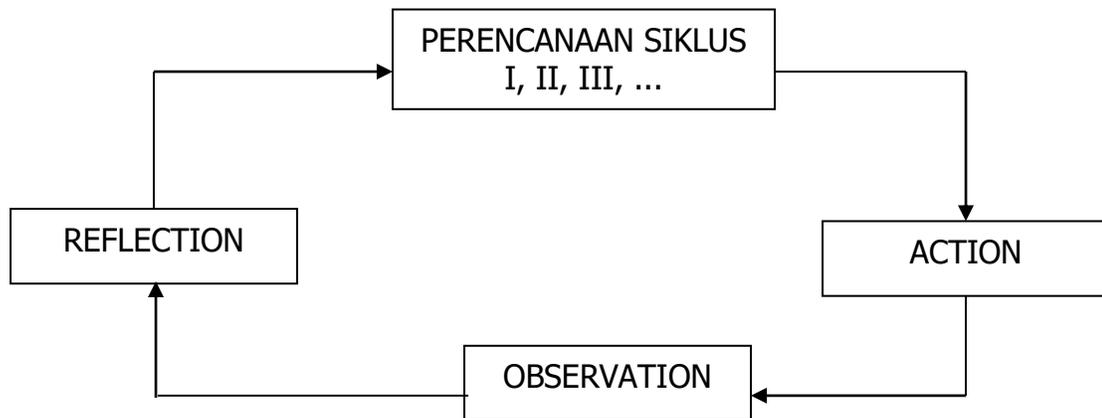
Penelitian ini dilaksanakan di Program Studi Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta. Pendekatan penelitian yang digunakan adalah penelitian tindakan kelas. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret 2010 hingga bulan Juni 2010.

### **B. Subyek Penelitian**

Subyek penelitian ini adalah mahasiswa Program Studi Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta yang mengambil Mata Kuliah Matematika semester genap tahun Akademik 2009/2010. Jumlah mahasiswa yang mengambil mata kuliah Matematika Teknik pada saat penelitian ini dilakukan adalah sebanyak 41 orang.

### **C. Jenis dan Prosedur Penelitian**

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian tindakan kelas. Prosedur penelitian tindakan kelas ini terdiri dari tiga siklus. Tiap siklus dilakukan perubahan sesuai dengan maksud penelitian yang ingin dicapai. Untuk mengetahui kelemahan mahasiswa dalam penguasaan kompetensi pada proses pembelajaran dilakukan tes diagnostik yang berfungsi sebagai tes awal. Selanjutnya, observasi awal dilakukan untuk mengetahui tindakan yang tepat untuk meminimalkan kelemahan-kelemahan tersebut. Kedua tindakan ini (evaluasi dan observasi awal) digunakan sebagai refleksi menetapkan tindakan untuk kelemahan mahasiswa. Selanjutnya untuk menggambarkan keseluruhan kegiatan penelitian tindakan ini digunakan Model Kurt Lewin (Sukanto, dkk, 1999) seperti tampak pada gambar 1 berikut.



Gambar 1. Model Penelitian Tindakan Kelas menurut Model Kurt Lewin

Berdasarkan refleksi awal tersebut, kemudian dilakukan penelitian kelas dengan prosedur: perencanaan (*planning*), pelaksanaan tindakan (*action*), observasi (*observation*), dan refleksi (*reflection*). Beberapa kegiatan yang dilakukan untuk mendukung penelitian ini, antara lain: 1) mengembangkan model pembelajaran *blended learning* pada Mata Kuliah Matematika Teknik, 2) membuat skenario pembelajaran menggunakan model pembelajaran *blended learning*, 3) membuat lembar observasi, 4) menyiapkan alat bantu pembelajaran, dan 5) merencanakan alat evaluasi.

Data dalam penelitian ini berupa data kualitatif yang berupa penilaian mahasiswa dan observer dan data kuantitatif berupa pencapaian hasil belajar mahasiswa tentang kompetensi Matematika Teknik.

Teknik pengumpulan datanya menggunakan: 1) angket, 2) observasi, 3) wawancara, dan 4) tes dan pemberian tugas/kuis untuk mengukur pencapaian kompetensi. Angket dipergunakan untuk mengungkap pendapat mahasiswa dalam pelaksanaan pembelajaran. Observasi dipergunakan untuk mengamati dosen dan mahasiswa dalam proses pembelajaran. Wawancara dipergunakan untuk mengungkap pendapat dan tanggapan mahasiswa dalam proses pembelajaran. Tes dan pemberian tugas dipergunakan untuk mengungkap penguasaan materi dan prestasi belajar mahasiswa dalam pencapaian standar kompetensi yang telah ditetapkan.

Instrumen penelitian yang dipergunakan untuk mengumpulkan data adalah berupa: (1) daftar pertanyaan/pernyataan (angket); (2) lembar observasi; (3) pedoman wawancara; dan (4) soal tes dan daftar tugas.

Analisis data yang digunakan adalah analisis data deskriptif dan persentase. Setiap siklus akan diperoleh pengaruh dari tindakan yang dijadikan sebagai bahan refleksi pada siklus berikutnya. Berdasarkan hasil data yang diperoleh selanjutnya dilakukan analisis data secara kuantitatif dengan persentase yang kemudian dibandingkan dengan indikator keberhasilan yang telah ditetapkan.

#### **D. Indikator Keberhasilan Penelitian**

Penelitian tindakan tentang penerapan model pembelajaran *blended learning* pada Mata Kuliah Matematika Teknik dilaksanakan dengan siklus ke-1, ke-2 dan ke-n. Banyaknya proses berulangnya siklus ditentukan oleh ketercapaian indikator-indikator keberhasilan. Indikator-indikator keberhasilan yang dimaksud kualitas pembelajaran meningkat. Pembelajaran dikatakan meningkat jika kualitas proses pembelajaran lebih baik dan prestasi mahasiswa meningkat.

Indikator-indikator keberhasilan dalam proses pembelajaran meliputi: (1) mahasiswa berpartisipasi aktif, (2) pembelajaran menyenangkan, tidak membosankan, (3) belajar dengan bergairah (penuh motivasi), (4) menggunakan berbagai sumber dan media, (dan 5) mahasiswa mudah memahami materi.

Indikator keberhasilan dalam hasil belajar mahasiswa dicerminkan oleh penguasaan kompetensi yang harus dikuasai, ditunjukkan oleh rerata nilai akhir hasil belajar mahasiswa minimal 2,5 pada rentang nilai antara 1 – 4.

Adapun Rencana tindakan yang dilaksanakan dalam kegiatan ini adalah sebagaimana tertera dalam Tabel 1 berikut.

**Tabel 1. Rencana Tindakan dan Indikator Keberhasilan**

<b>Tahapan</b>	<b>Aspek Tindakan</b>	<b>Isi Tindakan</b>	<b>Indikator Keberhasilan</b>
Pengembangan <i>Blended Learning</i> (paduan antara tatap muka dan <i>e-learning</i> )	Penyusunan rencana program perkuliahan	Diskusi dengan kolaborator untuk menentukan program pelaksanaan perkuliahan	Tersusunnya rencana program perkuliahan selama satu semester
	Pengembangan/penyusunan: bahan ajar, daftar tugas, evaluasi, & media pembelajaran	Diskusi dengan kolaborator untuk mengembangkan dan menyusun bahan ajar, daftar tugas, evaluasi, dan media pembelajaran	Tersusunnya bahan ajar, daftar tugas, evaluasi, dan media pembelajaran.
	Pengembangan e-learning	Mengunggah materi, media, tugas-tugas, dan evaluasi pembelajaran dalam e-learning	Terwujudnya e-learning pembelajaran Matematika Teknik
	Uji kelayakan e-learning yang dikembangkan	Meminta masukan ahli media dan ahli materi tentang kelayakan sistem e-learning yang dikembangkan	E-learning yang dikembangkan dinyatakan layak
	Perencanaan strategi pembelajaran dengan blended learning	Diskusi dengan kolaborator untuk menentukan strategi pembelajaran yang akan diterapkan dengan model blended learning	Tersusunnya strategi pembelajaran menggunakan model blended learning
Siklus I	Persiapan Pembelajaran	Mahasiswa diminta untuk mempelajari dan membaca lebih dahulu mengenai silabus dan materi pembelajaran untuk kegiatan (topik 1 dan 2) di e-learning	Mahasiswa telah membaca & mengakses e-learning dan memahami aturan perkuliahan dan mempunyai bekal awal mengenai materi yang akan dibahas.
	Proses Pembelajaran	Pelaksanaan pembelajaran menggunakan pendekatan berpusat pada mahasiswa melalui <i>brainstorming</i> , diskusi, tanya jawab, pemberian tugas kelompok (dengan strategi pembelajaran kooperatif), sehingga mahasiswa akan mampu untuk menyelesaikan masalah- masalah matematika melalui pembelajaran kooperatif. Dosen menyampaikan materi yang materi dan media pembelajarannya bisa diakses di e-	Proses pembelajarannya lebih menyenangkan, mahasiswa lebih aktif, kehadiran mahasiswa dalam perkuliahan tinggi

<b>Tahapan</b>	<b>Aspek Tindakan</b>	<b>Isi Tindakan</b>	<b>Indikator Keberhasilan</b>
		learning.	
	Evaluasi pembelajaran	Evaluasi pembelajaran dilakukan pada saat proses pembelajaran dan di akhir kegiatan dengan kuiz, tugas-tugas, dan tes. Tugas-tugas dan tes bisa diakses di e-learning. Mahasiswa mengumpulkan tugas-tugas dengan mengunggah ke e-learning atau via email. Mahasiswa melakukan refleksi dalam pembelajaran dan usulan untuk perbaikan pembelajaran berikutnya.	Semua mahasiswa mengerjakan kuiz, tugas-tugas dan tes. Semua mahasiswa memenuhi skor minimal. Terumuskannya usulan mahasiswa untuk memperbaiki pembelajaran berikutnya.
Siklus II	Persiapan Pembelajaran	Mahasiswa diminta untuk mengakses dan membaca dahulu materi pembelajaran untuk kegiatan II (topik 3 dan 4) yang ada di e-learning, termasuk juga materi penunjangnya yang bisa diakses dan disiapkan di e-learning.	Mahasiswa telah mengakses dan mempelajari materi pokok perkuliahan melalui e-learning. Mahasiswa juga telah mengakses dan mempelajari materi penunjang di e-learning. Mahasiswa memiliki pengetahuan dan bekal awal untuk mengikuti perkuliahan.
	Proses Pembelajaran	Pembelajaran dilakukan dengan pendekatan berpusat pada mahasiswa dan lebih menekankan pada pembelajaran kontekstual atau terapan dan banyak latihan soal, sehingga mahasiswa akan lebih mudah untuk memahami dan mengetahui aplikasi dari matematika pada teknik elektro. Melakukan presentasi secara berkelompok. Melaksanakan strategi pembelajaran berdasarkan usulan dari mahasiswa untuk meningkatkan peran serta dalam proses pembelajaran dan hasil belajar.	Proses pembelajarannya lebih menyenangkan, mahasiswa lebih aktif, kehadiran mahasiswa dalam perkuliahan meningkat.

<b>Tahapan</b>	<b>Aspek Tindakan</b>	<b>Isi Tindakan</b>	<b>Indikator Keberhasilan</b>
	Evaluasi Pembelajaran	Evaluasi pembelajaran dilakukan pada saat proses pembelajaran dan di akhir kegiatan dengan latihan soal, tugas-tugas, dan tes. Tugas-tugas dan tes bisa diakses di e-learning. Mahasiswa mengumpulkan tugas-tugas dengan mengunggah ke e-learning atau via email. Mahasiswa melakukan refleksi dalam pembelajaran dan usulan untuk perbaikan pembelajaran berikutnya.	Semua mahasiswa mengerjakan latihan soal, tugas-tugas dan tes. Semua mahasiswa memenuhi skor minimal. Proses pembelajarannya lebih menyenangkan, mahasiswa lebih aktif, kehadiran mahasiswa dalam perkuliahan meningkat. Terumuskannya usulan mahasiswa untuk memperbaiki pembelajaran berikutnya.
Siklus III	Persiapan Pembelajaran	Mahasiswa diminta untuk mengakses dan membaca dahulu materi pembelajaran untuk kegiatan III (topik 5 dan 6) yang ada di e-learning, termasuk juga materi pendukung yang bisa diakses lewat website lain melalui internet.	Mahasiswa telah mengakses dan mempelajari materi pokok perkuliahan melalui e-learning. Mahasiswa juga telah mengakses dan mempelajari materi pendukung di website lain melalui internet. Mahasiswa memiliki pengetahuan dan bekal awal untuk mengikuti perkuliahan.
	Proses Pembelajaran	Pembelajaran dilakukan dengan pendekatan berpusat pada mahasiswa. Melaksanakan strategi pembelajaran berdasarkan usulan dari mahasiswa untuk meningkatkan peran serta dalam proses pembelajaran dan hasil belajarnya.	Proses pembelajarannya lebih menyenangkan, mahasiswa lebih aktif, kehadiran mahasiswa dalam perkuliahan meningkat. Mahasiswa mampu melakukan kerjasama dalam menyelesaikan masalah.
	Evaluasi Pembelajaran	Evaluasi pembelajaran dilakukan pada saat proses pembelajaran dan di akhir kegiatan dengan latihan soal, tugas-tugas yang bersifat individual. Tugas-tugas dan tes bisa diakses di e-learning.	Semua mahasiswa mengerjakan latihan soal, tugas-tugas dan tes. Semua mahasiswa memenuhi skor minimal. Rerata skor mahasiswa bisa memenuhi

<b>Tahapan</b>	<b>Aspek Tindakan</b>	<b>Isi Tindakan</b>	<b>Indikator Keberhasilan</b>
		Mahasiswa mengumpulkan tugas-tugas dengan mengunggah ke e-learning atau via email. Mahasiswa melakukan refleksi dalam pembelajaran.	2,5 keatas. Mahasiswa mampu melakukan refleksi terhadap pembelajaran yang telah dijalannya.

## **BAB IV**

### **HASIL IMPLEMENTASI DAN PEMBAHASAN**

#### **A. Hasil Implementasi**

Penelitian tindakan kelas ini bertujuan untuk meningkatkan kualitas pelaksanaan perkuliahan dan partisipasi aktif mahasiswa dalam mengikuti perkuliahan Matematika Teknik. Strategi yang digunakan dalam kegiatan ini adalah model pembelajaran *blended learning*. Suatu strategi pembelajaran yang memadukan model pembelajaran klasikal-konvensional (tatap muka di kelas dengan model ceramah, tanya jawab, dan tugas) dengan pembelajaran berbasis e-learning. Dari proses penelitian tindakan kelas ini diharapkan dapat pula diperoleh suatu formula strategi pembelajaran blended learning yang efektif untuk pelaksanaan perkuliahan Matematika Teknik.

Adapun langkah-langkah yang telah dilakukan dalam penelitian ini untuk mencapai tujuan tersebut adalah sebagaimana diuraikan dalam paparan berikut ini.

#### **1. Persiapan**

Dalam tahap persiapan ini dilakukan beberapa kegiatan sebagai berikut.

##### **a. Penyusunan rencana program perkuliahan**

Kegiatan ini dilakukan melalui diskusi antara peneliti (dosen pengampu perkuliahan) bertindak sebagai pelaksana Penelitian Tindakan Kelas dan anggota tim peneliti (kolaborator) sebagai nara sumber dalam kegiatan ini serta dibantu oleh anggota tim peneliti lainnya. Dari kegiatan ini diperoleh perbaikan Rencana Pelaksanaan Perkuliahan (RPP) Matematika Teknik selama satu semester yang telah disusun pada tahun sebelumnya. Adapun Rencana Pelaksanaan Perkuliahan (RPP) Matematika Teknik selama satu semester penuh dapat dilihat pada lampiran laporan penelitian ini.

Sedangkan ringkasan dari RPP yang telah direvisi dapat disimak dalam Tabel 2 berikut ini.

**Tabel 2. Ringkasan Rencana Program Perkuliahan Matematika Teknik (EKO304)**

<b>Minggu ke</b>	<b>Materi</b>	<b>Submateri</b>	<b>Metode/ media</b>	<b>Evaluasi</b>	<b>Indikator keberhasilan</b>
1	Pendahuluan	a. Derivatif untuk fungsi dengan 1 variabel bebas (fungsi aljabar, eksponensial & logaritma, trigonometri, siklometri) b. Integral untuk fungsi dengan 1 variabel bebas (fungsi aljabar, eksponensial & logaritma, trigonometri, siklometri)	Ceramah dan diskusi / Transparansi, OHP, e-learning	Quiz dan penugasan.	Bisa menjelaskan dan menerapkan konsep-konsep yang telah dibahas
2, 3, 4, 5, 6	Differensial dan integral untuk fungsi lebih dari satu perubah bebas.	a. Limit b. Kontinuitas fungsi c. Derivatif parsial untuk fungsi aljabar, eksponensial & logaritma, trigonometri, siklometri d. Derivatif parsial tingkat tinggi e. Maxima-minima f. Deret taylor g. Integral ganda untuk fungsi aljabar, eksponensial & logaritma, trigonometri, siklometri	Ceramah dan diskusi / Transparansi, OHP, e-learning	Quiz dan penugasan.	Bisa menjelaskan dan menerapkan konsep-konsep yang telah dibahas
7, 8	Analisis vektor	a. Definisi dan pengertian b. Operasi aljabar pada vektor (+, -, x) c. Vektor satuan dan komponen vektor d. Hasil kali titik dan silang e. Hasil kali lipat tiga f. Kalkulus vektor g. Grad, div, dan curl h. Transformasi sistem koordinat i. Integral garis/lintasan	Ceramah dan diskusi / Transparansi, OHP, e-learning	Quiz dan penugasan.	Bisa menjelaskan dan menerapkan konsep-konsep yang telah dibahas
<b>UJIAN SISIPAN</b>					

Minggu ke	Materi	Submateri	Metode/ media	Evaluasi	Indikator keberhasilan
9, 10, 11	Persamaan diferensial biasa	a. Definisi dan pengertian b. Pembentukan persamaan diferensial (PD) c. Penyelesaian PD biasa (dengan beberapa metode penyelesaian) d. Penerapan PD bidang teknik elektro	Ceramah dan diskusi / Transparansi, OHP, e-learning	Quiz dan penugasan.	Bisa menjelaskan dan menerapkan konsep-konsep yang telah dibahas
12, 13, 14	Persamaan Differensial Linier	a. Penyelesaian PD linier tk. satu dengan metode faktor integral b. PD Linier homogen dg. Koefisien konstan c. PD Linier tak-homogen dg. Koefisien konstan d. Penerapan PD bidang teknik elektro	Ceramah dan diskusi / Transparansi, OHP, e-learning	Quiz dan penugasan.	Bisa menjelaskan dan menerapkan konsep-konsep yang telah dibahas
15, 16	Transformasi Laplace	a. Definisi & pengertian b. TL dari beberapa fungsi sederhana c. Invers TL d. TL untuk diferensial dan integral e. Pecahan bagian	Ceramah dan diskusi / Transparansi, OHP, e-learning	Quiz dan penugasan.	Bisa menjelaskan dan menerapkan konsep-konsep yang telah dibahas

**Pustaka:**

- a. *Calculus* oleh Murray R. Spiegel
- b. *Calculus and Analytic Geometry* oleh Abe Mizrahi & Michael Sullivan
- c. *Advanced Calculus* oleh Murray R. Spiegel
- d. *Persamaan Diferensial* oleh Wardiman
- e. *Vector* oleh Murray R. Spiegel
- f. *Matematika Teknik* oleh K.A Stroud
- g. *Transformasi Laplace* oleh Murray R. Spiegel

**b. Pengembangan/penyusunan: bahan ajar, daftar tugas, evaluasi, & media pembelajaran**

Seperti halnya dalam penyusunan RPP, proses pengembangan dan penyusunan bahan ajar, daftar tugas, evaluasi, & media pembelajaran dilakukan sebelum perkuliahan dilaksanakan. Melalui suatu diskusi yang dilaksanakan oleh Tim Peneliti diperoleh beberapa bahan ajar, daftar tugas, evaluasi, & media pembelajaran yang akan diimplementasikan dalam

perkuliahan pada semester ini. Adapun beberapa di antara dokumen-dokumen dari bahan ajar, daftar tugas, evaluasi, & media pembelajaran terdapat dalam lampiran dari laporan ini.

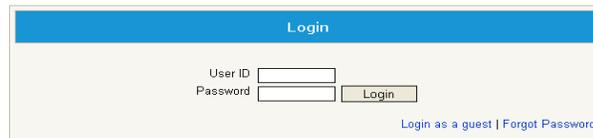
### c. Pengembangan e-learning

Dalam pengembangan e-learning Tim Peneliti mengacu pada materi pengembangan e-learning yang sudah disusun oleh Tim Pengembang Universitas Negeri Yogyakarta (UNY). E-learning yang digunakan di UNY dinamakan Be-Smart. Adapun langkah-langkah yang dilakukan adalah sebagaimana diuraikan dalam langkah-langkah berikut ini.

#### **Membuat Mata Kuliah/Course Baru di Besmart**

Pembuatan mata kuliah baru hanya bisa dilakukan oleh Admin dan course creator dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- 1) Lakukan login terlebih dahulu, dengan memasukkan User ID dan Password



- 2) Masuk ke halaman mata kuliah yang telah tersedia, jika belum berada pada halaman tersebut, klik tombol **Materi Mata kuliah yang sudah tersedia** atau **All courses**, sehingga penampilan dalam layar komputer adalah sebagai berikut:



- 3) Pilih Fakultas dan Jurusan/Program Studi yang sesuai. Pastikan bahwa Anda berada pada Fakultas dan Jurusan/Program Studi yang benar.

Contoh :



- 4) Jika sudah sesuai, klik **Tambah mata kuliah baru** atau **Add a new course**

- 5) Lengkapi Isian formnya

Kategori ? Fakultas MIPA / Pendidikan Matematika

Nama lengkap\* ? Pengantar Pemrograman Desain Web (Kuswari-2010)

Nama singkat\* ? PPDW

Kode Mata Kuliah ? Mat302

Dosen Pengampu      Tahun

Penjelasan\* ?

Untuk menghindari nama mata kuliah yang sama, tambahkan identitas lain mata kuliah (nama dosen pengampu/prodi/ tahun) di belakang nama mata kuliah.

- 6) Jika sudah selesai melengkapi semua isian form, klik **Simpan perubahan** atau **Save changes**

**d. Perencanaan strategi pembelajaran dengan *Blended Learning* (paduan antara tatap muka dan *e-learning*)**

Strategi pembelajaran yang telah dirancang untuk diterapkan dalam perkuliahan Matematika Teknik pada Semester Genap tahun akademik 2009/2010 dinamakan *Blended Learning*. Adapun proses perancangan tertera dalam Tabel 3 berikut ini.

**Tabel 3. Proses Perencanaan Strategi Perkuliahan Matematika Teknik (EKO 304)**

<b>Tahapan Pengembangan</b>	<b>Uraian Kegiatan</b>	<b>Hasil Kegiatan</b>
Penyusunan rencana program perkuliahan	Diskusi dengan kolaborator untuk menentukan program pelaksanaan perkuliahan	Tersusunnya rencana program perkuliahan selama satu semester
Pengembangan/ penyusunan: bahan ajar, daftar tugas, evaluasi, & media pembelajaran	Diskusi dengan kolaborator untuk mengembangkan dan menyusun bahan ajar, daftar tugas, evaluasi, dan media pembelajaran	Tersusunnya bahan ajar, daftar tugas, evaluasi, dan media pembelajaran.
Pengembangan e-learning	Mengunggah materi, media, tugas-tugas, dan evaluasi pembelajaran dalam e-learning	Terwujudnya e-learning pembelajaran Matematika Teknik
Uji kelayakan e-learning yang dikembangkan	Meminta masukan ahli media dan ahli materi tentang kelayakan sistem e-learning yang dikembangkan	E-learning yang dikembangkan dinyatakan layak
Perencanaan strategi pembelajaran dengan blended learning	Diskusi dengan kolaborator untuk menentukan strategi pembelajaran yang akan diterapkan dengan model blended learning	Tersusunnya strategi pembelajaran menggunakan model blended learning

Bentuk e-learning yang telah disusun oleh Tim Peneliti ditempelkan di *website*-nya UNY. Beberapa tampilan dari e-learning yang telah di-*upload* adalah sebagai dalam tampilan berikut ini.

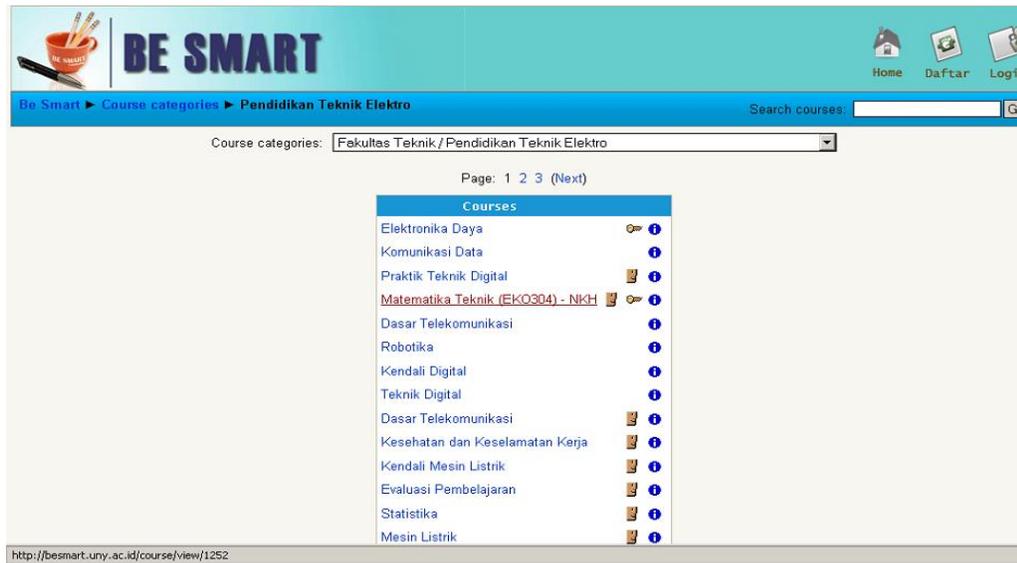
1) Halaman muka dari e-learning UNY

The screenshot shows the homepage of the 'Be Smart' e-learning system. The header features a logo with a cup and pencils, the text 'BE SMART', and navigation links for 'Home', 'Daftar', and 'Login'. Below the header, there is a 'course categories' section listing various faculties and programs with their respective counts: Fakultas Teknik (7), Fakultas MIPA, Fakultas Bahasa dan Seni, Fakultas Ilmu Sosial dan Ekonomi, Fakultas Ilmu Keolahragaan, Fakultas Ilmu Pendidikan, Program Pascasarjana, Pelatihan (2), PGSD PJJ FIP (1), and Survey Elearning (1). A search bar for courses is located below the list. On the right side, there are widgets for 'Online Users' (showing 1 user, Nia Budi Kurniati), a 'Calendar' for September 2010, 'Pengingat Waktu' (showing current time and server time), and a 'Weblink' section.

2) Pengarah ke Fakultas/Unit di lingkungan UNY

This screenshot shows the 'Be Smart' e-learning interface with the 'Fakultas Teknik' dropdown menu open. The breadcrumb trail reads 'Be Smart > Course categories > Fakultas Teknik'. The dropdown menu lists the following sub-categories: Pendidikan Teknik Informatika, Pendidikan Teknik Elektronika, Pendidikan Teknik Elektro, Pendidikan Teknik Mesin, Pendidikan Teknik Otomotif, Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan, Pendidikan Teknik Boga dan Busana, and Umum(FT). A search bar for courses is visible below the dropdown. The footer of the page includes the text '2010©Universitas Negeri Yogyakarta' and the Moodle logo.

### 3) Letak Mata Kuliah Matematika Teknik



E-learning untuk Matematika Teknik ini dapat diakses bila pengguna memiliki *password*-nya. Hal ini dilakukan untuk membatasi peserta yang bisa mengakses mata kuliah ini sehingga dapat terpantau pengguna e-learning ini. Password tersebut diberikan oleh dosen kepada mahasiswa pada saat perkuliahan di kelas.

### 4) Halaman muka Mata Kuliah Matematika Teknik

The screenshot shows the Be Smart e-learning interface for the course 'Matematika Teknik (EKO304) - NKH'. The page is divided into several sections: 'People' (Participants), 'Activities' (Forums, Resources), 'Search Forums' (Advanced search), 'Administration' (Turn editing on, Settings, Assign roles, Grades, Groups, Backup, Restore, Import, Reset, Reports, Questions, Files, Unenrol me from MatTek, Profile), 'My courses' (Matematika Teknik (EKO304) - NKH, Matematika Teknik I (EKA206)), 'Topic outline' (Berita Perkuliahan, **Pendahuluan**), 'You are logged in as' (nurkholikh, Nur Kholis, Mode Basic), 'Latest News' (Add a new topic..., 6 Jun, 23:28 Nur Kholis PRA UJIAN SEMESTER GENAP 2009/2010 more..., 4 Jun, 21:22 Nur Kholis PDL Tak Homogen yang belum didiskusikan more..., 3 Jun, 21:07 Nur Kholis PERSIAPAN UJIAN more..., 29 Apr, 12:11 Nur Kholis Soal Ujian Tengah Semester Matematika Teknik EKO304 more..., 29 Apr, 12:09 Nur Kholis Soal Mid Test more..., Older topics...), and 'Recent Activity' (Activity since Saturday, 18 September 2010, 02:31 PM Full report of recent activity).

Sebagaimana telah dijadwalkan oleh program studi bahwa pelaksanaan perkuliahan Matematika Teknik semester ini dilakukan setiap hari Kamis pada jam keempat atau dimulai pukul 10.00 WIB dan diakhiri pada jam keenam atau pukul 12.30 WIB. Sebagaimana tercantum dalam Kurikulum Program Studi Pendidikan Teknik Elektro, mata kuliah ini memiliki bobot 3 SKS, sehingga pelaksanaannya memerlukan waktu efektif 2,5 jam tatap muka di kelas.

Pada awal pelaksanaan perkuliahan dilakukan penggalian informasi tentang keinginan mahasiswa terhadap pelaksanaan perkuliahan Matematika Teknik. Informasi tersebut digali dari semua mahasiswa yang mengikuti perkuliahan Matematika Teknik (EKO 304) pada semester genap tahun akademik 2009/2010 di Program Studi Pendidikan Teknik Elektro yang berjumlah 38 orang. Untuk menjaring data tersebut telah dipersiapkan suatu kuesioner berbentuk angket sederhana. Pertanyaan dalam angket tersebut dibuat singkat dan terbuka dengan tujuan agar mahasiswa senang dalam mengisi angket tersebut dan dapat leluasa memberikan pendapatnya.

Dalam pertemuan awal ini juga, mahasiswa diberi penjelasan tentang silabi perkuliahan yang akan dilaksanakan beserta buku-buku referensi yang dapat dipelajari untuk menunjang pemahaman konsep-konsep yang dibahas. Selain itu, disampaikan prosedur evaluasi yang digunakan untuk menilai keberhasilan mahasiswa dalam mengikuti perkuliahan Matematika Teknik. Hal ini dilakukan agar mereka memperoleh gambaran awal tentang sistematisa pelaksanaan perkuliahan Matematika Teknik yang akan mereka ikuti.

Pada pertemuan tersebut, juga dibagikan *hand out* awal yang akan dibahas pada pertemuan selanjutnya. Bahan ajar ini hanya memuat beberapa topik perkuliahan dan tidak diberikan sekaligus karena untuk mengantisipasi agar mahasiswa tidak terlalu berat dalam mempelajari konsep-konsep yang akan dibahas dalam perkuliahan ini. Selanjutnya mahasiswa dapat memperoleh bahan ajar dengan cara mengaksesnya melalui e-learning yang sudah disusun dengan alamat web sitenya adalah <http://besmart.uny.ac.id>

Tindakan ini dilakukan pada perkuliahan (tatap muka) pertama sebelum memasuki pembahasan materi perkuliahan. Dalam rancangan perkuliahan yang telah disusun, pada tatap muka pertama ini berisi materi pendahuluan. Pada materi pendahuluan ini berisi materi-materi yang pernah diperoleh saat mengikuti kuliah Matematika TKF 201, yang perlu *direview* untuk menunjang pemahaman konsep-konsep selanjutnya.

Dari data hasil belajar Matematika TKF 201, terlihat bahwa mereka (peserta perkuliahan Matematika Teknik) memiliki kemampuan awal untuk bisa mengikuti perkuliahan Matematika Teknik –hasil dari nilai perkuliahan Matematika TKF 201– berkisar pada tingkatan menengah. Adapun rekapitulasi nilai Matematika TKF 201 yang telah dilaksanakan pada semester sebelumnya adalah sebagaimana tercantum dalam Tabel 4 berikut ini.

**Tabel 4. Distribusi Nilai Akhir Perkuliahan Matematika (TKF 201)**

<b>Kategori Nilai</b>	<b>Jumlah Peserta</b>	<b>%</b>	<b>Bobot</b>	<b>Kumulatif</b>
<b>A</b>	0	0,0	4,00	0,0
<b>A-</b>	1	2,6	3,75	3,8
<b>B+</b>	2	5,3	3,25	6,5
<b>B</b>	7	18,4	3,00	21,0
<b>B-</b>	8	21,1	2,75	22,0
<b>C+</b>	6	15,8	2,25	13,5
<b>C</b>	12	31,6	2,00	24,0
<b>C -</b>	2	5,3	1,75	3,5
<b>D</b>	0	0,0	1,00	0,0
<b>Jumlah</b>	<b>38</b>	<b>100</b>	<b>Rerata</b>	<b>2,5</b>

Informasi lainnya yang diperoleh dalam pertemuan awal ini adalah tentang pendapat atau kesan mahasiswa terhadap Matematika diperoleh gambaran bahwa mereka memiliki sikap yang positif. Kesimpulan tersebut

nampak dari komentar yang dituliskan pada kuesioner. Adapun kesan mereka dapat dirangkum sebagai berikut.

- ✓ Pelajaran yang cukup sulit tetapi sebenarnya menyenangkan.
- ✓ Pelajaran Matematika amat sangat menantang untuk dipelajari dan sangat mengasikkan kecuali saat materinya sulit serasa sangat memusingkan.
- ✓ Gampang – gampang susah jika kita tekun insya Allah berhasil, yang sulit bagi saya adalah untuk memupuk rasa ketekunan.
- ✓ Kadang Matematika mengasyikkan tetapi biasanya saya tergantung gurunya.
- ✓ Sangat menarik dan menantang karena segala sesuatunya pasti berhubungan dengan Matematika.
- ✓ Sebetulnya suka tetapi karena tidak bisa jadinya tidak suka.
- ✓ Saya senang pelajaran Matematika tetapi untuk memahaminya saya perlu waktu yang lama sehingga dari dulu nilai Matematikanya pas-pasan.
- ✓ Menarik untuk diikuti, menyenangkan untuk dipelajari, menegangkan untuk ujian.
- ✓ Yang penting suka dulu, agar dipunyai semangat untuk belajar.
- ✓ Pelajaran yang menantang karena mempunyai nilai yang pasti (eksak).
- ✓ Pelajaran yang harus banyak latihan sebab Matematika tidak hanya cukup dihafal saja, dan kalau kita sudah mengerti akan sangat mengasikkan.
- ✓ Pelajaran yang menurut saya sulit akan tetapi saya akan berusaha dan mencoba menyenangkannya.
- ✓ Saya suka pelajaran ini, tetapi kalau sulit dan sukar memahaminya saya sering jengkel.
- ✓ Mengasikkan dan membuat aku penasaran.
- ✓ Membutuhkan konsentrasi yang tinggi untuk bisa memahami dan mengerti.
- ✓ Kadang – kadang menyenangkan tapi juga memusingkan.

- ✓ Bila kita paham maka kita akan senang dalam mempelajarinya, oleh karena itu bagaimana cara untuk dapat terjadi interaksi yang baik antara dosen dan mahasiswa supaya dapat faham.
- ✓ Matematika penting untuk meningkatkan penalaran kita dan melatih kita untuk menemukan cara pemecahan masalah.
- ✓ Agar mengerti dan memahami Matematika perlu banyak latihan soal.
- ✓ Matematika sangat diperlukan karena menunjang pelajaran lainnya.
- ✓ Pelajaran Matematika adalah pelajaran yang makin dipikir makin memusingkan.

Dari informasi yang diperoleh tersebut dapat disimpulkan bahwa sebagian besar mahasiswa memiliki sikap yang positif terhadap mata kuliah Matematika Teknik. Walaupun ada beberapa dari mereka mengaku mengalami kesulitan dalam menguasai konsep-konsep ilmu Matematika.

Berdasarkan hasil kajian data di atas, telah diketahui sikap dan kemampuan awal —berupa nilai mata kuliah Matematika— mahasiswa maka pada tahap selanjutnya adalah merancang pelaksanaan upaya peningkatan kualitas perkuliahan Matematika Teknik. Pada tahap ini dilakukan diskusi di dalam tim peneliti untuk merencanakan langkah-langkah tindakan yang akan dilaksanakan. Telah diputuskan bahwa strategi yang akan diterapkan adalah strategi pembelajaran *blended-learning* —memadukan model pembelajaran klasikal-konvensional (tatap muka di kelas dengan model ceramah, tanya jawab, dan tugas) dengan pembelajaran berbasis e-learning—

## **2. Implementasi Tindakan**

Sesuai dengan konsep strategi pembelajaran *blended-learning* maka dalam perkuliahan Matematika Teknik ini dilakukan beberapa tindakan yang titik tekannya adalah mengkondisikan mahasiswa sedemikian rupa sehingga mahasiswa dapat memperoleh berbagai macam variasi pembelajaran untuk mencapai tujuan pembelajaran dengan baik. Dalam hal tatap muka di kelas diambil tiga macam strategi, yaitu:

- ceramah — tanya jawab — tugas kelompok,
- kerja kelompok — presentasi,
- ceramah — tanya jawab — tugas individu.

Sedangkan pembelajaran berbasis e-learning digunakan untuk mendukung ketiga strategi dalam tatap muka di kelas. Beberapa tindakan yang telah dilakukan pada tahap ini sebagai berikut.

### **a. Siklus I**

Sebagaimana telah dirancang dalam Siklus I ini untuk pelaksanaan pembelajaran tatap muka di kelas diambil strategi pertama, yaitu:

- ceramah — tanya jawab — tugas kelompok,

E-learning digunakan untuk mendukung strategi tersebut dalam tatap muka di kelas. Beberapa tindakan yang telah dilakukan pada tahap ini sebagai berikut.

#### **1). Kegiatan – kegiatan yang telah dilakukan**

- a) Untuk mengawali penerapan strategi pembelajaran tersebut pada tahap ini dilakukan pembagian kelompok. Peserta kuliah dibagi menjadi kelompok-kelompok yang terdiri dari 2–4 orang, sehingga diperoleh 11 kelompok. Pembagian kelompok ini pada awalnya diserahkan kepada mahasiswa, agar mereka dapat mencari teman kelompok yang sesuai, sehingga mereka dapat belajar saling mengisi kelebihan dan kekurangan masing-masing dalam melakukan kegiatan kelompok ataupun

menyelesaikan tugas-tugas kelompok nantinya. Agar interaksi antar mahasiswa di dalam kelompok maupun antar kelompok dapat berjalan dengan baik maka dilakukan pengelompokan berdasarkan tingkat kemampuan mahasiswa. Mahasiswa yang memiliki nilai Matematika yang tinggi disebar ke dalam kelompok yang berlainan.

Di samping itu, mahasiswa juga diberi penjelasan tentang pentingnya kerja kelompok dan belajar kelompok. Hal ini diberikan karena pada saat dilakukan pembagian kelompok, ada mahasiswa yang memberikan komentar walaupun tidak berani langsung bahwa "kelompok belajar kan untuk anak SMA ke bawah".

b) Mahasiswa diminta mempelajari kembali konsep diferensial dan integral yang sudah pernah dipelajari pada saat mengikuti perkuliahan Matematika. Apabila ada mahasiswa yang kehilangan hand out yang pernah diberikan pada semester sebelumnya maka mahasiswa tersebut diminta untuk men-download materi yang sudah ada di e-learning Matematika Teknik (EKO304) yang ada di Be-smart UNY. Mahasiswa diberi tugas untuk mempelajari konsep yang telah diberikan. Materi tersebut akan dibahas pada pertemuan yang akan datang. Diharapkan kelompok yang telah dibentuk dapat digunakan sebagai fasilitas dalam belajar dan memahami materi yang telah dibagikan tersebut. Dari pemantauan pada e-learning terlihat bahwa hanya sekitar enam orang yang mengakses e-learning Matematika Teknik, walaupun demikian hanya delapan orang yang menyatakan bahwa tidak memiliki hand out karena hilang dan belum mengkopi materi tersebut.

c) Pada pertemuan selanjutnya mahasiswa diberikan pertanyaan secara lisan tentang konsep-konsep yang telah dianjurkan untuk dipelajari sebelumnya. Terlihat bahwa baru sebanyak tiga (3) orang mahasiswa "nyambung" atau berperan aktif dengan pertanyaan-pertanyaan dosen dalam topik pembicaraan pada perkuliahan kali ini. Beberapa orang

mahasiswa tersebut dicatat kemudian ditelusuri, ternyata mereka adalah mahasiswa yang nilai Matematika-nya di atas rata-rata. Selanjutnya dosen memberikan tugas (Pekerjaan Rumah, PR), bentuk tugas adalah mahasiswa diminta untuk mengerjakan lima (5) buah soal berkaitan dengan topik Derivatif Parsial yang telah dibahas. Tugas yang diberikan ini harus dikerjakan secara kelompok, dengan kelompok sebagaimana telah dibentuk sebelumnya.

- d) Setelah tugas kelompok dikumpulkan kemudian diperiksa oleh dosen terlebih dahulu untuk melihat kesalahan-kesalahan yang telah dilakukan oleh mahasiswa, hal ini dapat dilakukan karena soal yang diberikan hanya sedikit. Selanjutnya tugas tersebut diperiksa oleh tim peneliti untuk menentukan nilai yang diperoleh tiap-tiap kelompok. Dari pekerjaan mahasiswa yang telah dikumpulkan menunjukkan bahwa pemahaman tentang konsep yang telah dibahas sudah cukup baik tetapi belum maksimal karena nilai yang mereka peroleh rata-rata baru mencapai 78 dari seharusnya 100. Kesalahan yang dilakukan pada umumnya kurang teliti dalam memecahkan soal yang diberikan serta kurang memahami konsep yang telah dijelaskan, terutama konsep Dalil Rantai dalam penderivatifan.

Dari pemeriksaan awal oleh dosen kemudian diberi umpan balik terutama untuk pengerjaan soal yang masih salah. Dosen menunjukkan kesalahannya dan membahas cara pengerjaan yang benar. Disamping itu dosen juga memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk menanyakan hal-hal yang masih dirasa belum dipahami dari tugas-tugas maupun dari penjelasan yang telah diberikan. Pada kesempatan ini masih sedikit mahasiswa yang berani mengajukan pertanyaan, yaitu sebanyak 2–3 orang. Pemberian umpan balik ini langsung diberikan di depan kelas dengan tujuan agar semua mahasiswa mengetahui kesalahannya dan bagaimana mengerjakannya secara benar.

e) Untuk mengontrol tingkat pemahaman mahasiswa diberi tugas individual yaitu mahasiswa diberikan permasalahan untuk mengerjakan tiga (3) buah soal dari materi yang telah dibahas, dalam hal ini masih mengenai konsep derivatif parsial. Tugas yang diberikan harus dibuat secara perorangan walaupun tidak menutup kemungkinan bagi mereka untuk bekerja sama dalam menyelesaikan tugas tersebut.

Setelah hasil pekerjaan dari tugas individual tersebut dikumpulkan kemudian diperiksa oleh tim peneliti. Karena tugas individual ini tidak banyak maka sebelum diperiksa lebih lanjut diidentifikasi oleh dosen terlebih dahulu soal-soal yang mana oleh mahasiswa dikerjakan dengan salah, setelah teridentifikasi kesalahan yang dilakukan kemudian diberi umpan balik. Dosen menunjukkan kesalahannya dan memberikan cara pengerjaan soal yang benar. Disamping itu, dosen juga memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk menanyakan hal-hal yang masih dirasa kurang dipahami mengenai tugas-tugas yang telah diberikan. Kesempatan kali ini juga sudah dimanfaatkan oleh 2–3 orang mahasiswa, yang mengajukan pertanyaan adalah mahasiswa yang berbeda dengan masalah pada tatap muka sebelumnya. Seperti halnya pada pemberian umpan balik yang, kali ini juga langsung diberikan di depan kelas dengan tujuan agar semua mahasiswa mengetahui kesalahannya dan bagaimana mengerjakannya secara benar.

Setelah diperiksa lebih lanjut maka diperoleh data tentang tingkat pemahaman mahasiswa apabila diberi tugas individual. Hasil yang ada menunjukkan bahwa pemahaman tentang konsep yang telah dibahas sudah cukup baik tetapi belum maksimal, yaitu rata-rata 75 dari nilai tertinggi 100. Apabila dibandingkan dengan hasil kerja kelompok maka hasil kerja individual ini sedikit lebih rendah, nampak dari rata-rata nilai yang diperoleh.

## **2). Pemantauan, Evaluasi, dan Refleksi**

Evaluasi terhadap keberhasilan pelaksanaan tindakan dilakukan terhadap proses pembelajaran dan hasil pembelajaran. Evaluasi terhadap proses pembelajaran terutama didasarkan pada hasil pemantauan dan penjaringan data dari mahasiswa dengan menggunakan wawancara sederhana. Evaluasi terhadap hasil pembelajaran ini menggunakan penugasan dalam bentuk menyelesaikan soal-soal dari topik yang dibahas baik secara individual maupun kelompok.

Hasil pemantauan, evaluasi, dan refleksi dari pelaksanaan tindakan pada siklus I dipaparkan sebagai berikut.

- a) Pada umumnya mahasiswa dapat mengikuti perkuliahan Matematika Teknik dengan pendekatan pembelajaran kooperatif. Namun pada awalnya mahasiswa perlu diberi masukan bahwa belajar di perguruan tinggi lain dengan di sekolah. Belajar di Perguruan Tinggi perlu kemandirian agar dapat diperoleh prestasi yang maksimal. Di sisi lain perlu juga kerja sama dengan mahasiswa yang lain agar bisa saling bantu membantu dalam pencapaian prestasi yang baik.
- b) Tindakan yang dilakukan telah menghasilkan perubahan yang positif dalam hal sikap mahasiswa terhadap perkuliahan Matematika Teknik yang sedang diikuti. Kerjasama di antara mereka telah terbentuk dengan baik, terutama dalam kelompok-kelompok yang telah dibentuk. Pemberian umpan balik yang langsung diberikan di depan kelas dapat menggugah mahasiswa untuk berani bertanya atau mengungkapkan permasalahannya di kelas berkaitan dengan konsep yang telah dibahas. Tetapi belum banyak mahasiswa yang berani untuk bertanya dalam berbagai kesempatan yang diberikan oleh dosen yaitu baru 2–3 orang.
- c) Hasil kerja individual lebih rendah dibandingkan dengan hasil kerja kelompok, hal ini dimungkinkan karena ada beberapa orang mahasiswa yang dalam mengerjakan tugas kurang serius. Kondisi ini dapat dilihat

dari pola tulisan hasil pekerjaan tugas individual beberapa mahasiswa yang terkesan asal selesai dan terburu-buru sehingga menyiratkan bahwa mereka hanya asal menulis tanpa memahami apa yang dituliskan. Sebagai akibatnya nilai yang diperoleh tidak maksimal.

- d) Masih diperlukan siklus atau putaran berikutnya yang terutama ditujukan untuk lebih menggugah keberanian mahasiswa bertanya pada saat perkuliahan berlangsung. Di samping itu, juga perlu peningkatan intensitas kerjasama di antara mahasiswa sehingga apabila ada mahasiswa yang belum berani bertanya dapat bertanya kepada teman dalam kelompoknya maupun kepada teman dalam satu kelas.

## **b. Siklus II**

Sesuai dengan hasil pemantauan, evaluasi, dan refleksi dari tindakan yang telah dilakukan pada siklus I maka perlu diintensifkan lagi beberapa tindakan yang telah dilakukan. Tindakan tersebut di antaranya adalah pemberian tugas kelompok serta pemberian umpan balik. Oleh karenanya sesuai dengan rancangan dalam Siklus II ini untuk pelaksanaan pembelajaran tatap muka di kelas diambil strategi kedua, yaitu:

- kerja kelompok — presentasi,

Beberapa tindakan yang telah dilakukan pada tahap ini adalah sebagai berikut.

### **1). Kegiatan – kegiatan yang telah dilakukan**

- a) Mahasiswa diminta untuk mempelajari *hand out* yang berisi topik tentang “Persamaan Diferensial Biasa.” Materi ini sudah tersedia di e-learning Matematika Teknik. Selanjutnya mahasiswa diberi tugas untuk mempelajari konsep yang telah diperoleh itu secara kelompok dan diminta untuk mempersiapkan presentasi secara kelompok. Pembagian

kelompok berbeda dengan yang dilakukan pada siklus I. Kali ini pembagiannya terdiri dari empat (4) kelompok sesuai dengan topik yang akan dibahas, diharapkan kelompok yang telah dibentuk dapat digunakan kembali sebagai fasilitas dalam belajar dan memahami materi yang telah dibagikan tersebut.

Pada pertemuan selanjutnya mahasiswa melakukan presentasi tiap-tiap topik yang telah dibagikan. Mulai dari Pengertian Persamaan Diferensial, Pembentukan Persamaan Diferensial, dan Beberapa Cara Penyelesaian Persamaan Diferensial (integrasi langsung dan pemisahan variabel).

b) Pelaksanaan presentasi yang dilakukan oleh mahasiswa dijalankan secara bergiliran sesuai dengan kesepakatan yang sudah diambil pada pertemuan sebelumnya. Presentasi dilaksanakan berurutan sesuai dengan urutan topik yang akan dibahas. Dari proses pelaksanaan presentasi tampak bahwa mahasiswa yang aktif dan menguasai konsep yang disampaikan/dibahas sebagian besar adalah mereka yang memiliki nilai Matematika baik. Namun demikian, karena setiap mahasiswa yang maju ke depan mendapatkan waktu untuk melakukan presentasi, maka setiap mahasiswa terpaksa untuk mempelajari konsep yang dibicarakan. Secara keseluruhan, apabila dilihat dari tampilan hasil tugas kelompok itu maka dapat dinilai bahwa semua kelompok melaksanakannya dengan cukup serius meskipun masih ada beberapa kesalahan tulis maupun kesalahan konsep.

Setelah satu kelompok menyelesaikan presentasi dosen memberikan masukan tentang beberapa hal, diantaranya adalah: *lay out* materi presentasi, tata tulis dan kebenaran tulisan, dan substansi materi yang dipresentasikan. Hal ini dilakukan setiap kali presentasi dari tiap-tiap kelompok telah selesai dilaksanakan. Tindakan ini dilakukan agar mahasiswa dapat memperoleh umpan balik secara langsung bagi setiap

hasil kerja kelompok mereka yang telah dipresentasikan. Di samping itu, dosen juga memberikan umpan balik melalui e-learning dalam bentuk tambahan materi ringkas hasil dari diskusi pada saat presentasi kelompok.

Umpan balik yang diberikan oleh dosen digunakan sebagai bahan untuk memperbaiki materi presentasi yang disusun secara kelompok. Hasil revisi materi kemudian diminta untuk di-email kan ke dosen. Karena kalau diuploadkan via e-learning, ada beberapa mahasiswa yang kesulitan untuk mengaksesnya. Hal itu disebabkan mahasiswa jarang menggunakan e-learning sehingga lupa akan *account* maupun *password* nya bahkan ada yang belum pernah mendaftarkan diri sebagai pemakai e-learning.

## **2). Pemantauan, Evaluasi, dan Refleksi**

Sebagaimana telah dilakukan pada siklus I, evaluasi terhadap keberhasilan pelaksanaan tindakan dilakukan terhadap proses pembelajaran dan hasil pembelajaran. Evaluasi terhadap proses pembelajaran terutama didasarkan pada hasil pemantauan dan penjaringan data dari mahasiswa melalui wawancara ringan langsung kepada mahasiswa. Evaluasi terhadap hasil pembelajaran ini menggunakan penugasan dalam bentuk menyelesaikan soal-soal dari topik yang dibahas baik secara individual maupun kelompok.

Hasil pemantauan, evaluasi, dan refleksi dari pelaksanaan tindakan pada siklus II dipaparkan sebagai berikut.

- a. Pada umumnya mahasiswa telah merasa nyaman dalam mengikuti perkuliahan Matematika Teknik. Hal ini ditunjukkan di dalam kelas saat perkuliahan berlangsung mahasiswa tidak kelihatan tegang dan memperhatikan keterangan dosen dengan baik. Namun karena pelaksanaan perkuliahan dilaksanakan pada tengah hari yaitu mulai

pukul 10.00 WIB sampai dengan pukul 12.30 WIB maka kegairahan dalam belajar agak terganggu, terlihat ada beberapa orang mahasiswa yang kelihatan mengantuk. Hal ini dimungkinkan karena energi mereka sudah mulai menurun, karena mahasiswa mulai mengikuti perkuliahan sejak pukul 7.00 WIB sebelum mengikuti perkuliahan Matematika teknik.

- b. Tindakan yang dilakukan telah meningkatkan sikap mahasiswa terhadap perkuliahan Matematika Teknik yang sedang diikuti. Kerjasama di antara mereka telah terbentuk dengan baik, terutama dalam kelompok-kelompok yang telah dibentuk. Pemberian umpan balik oleh dosen dirasakan oleh mahasiswa sangat bermanfaat, sehingga tahu akan kesalahannya dan dapat memotivasi mahasiswa untuk berani mengajukan pertanyaan. Walaupun demikian belum banyak mahasiswa yang berani untuk bertanya dalam berbagai kesempatan yang diberikan oleh dosen.
- c. Apabila dilihat dari perolehan nilai tugas-tugas yang diberikan dosen maka ada penurunan dibandingkan dengan saat pelaksanaan siklus I. Hal ini dapat dimengerti karena topik yang dibahas mempunyai tingkat kesulitan yang lebih tinggi dibandingkan dengan topik sebelumnya. Tetapi capaian nilai mereka sudah tergolong baik namun belum maksimal. Rerata perolehan nilai mereka adalah 72 dari nilai maksimal 100.
- e. Masih diperlukan siklus atau putaran berikutnya yang terutama ditujukan untuk menjaga motivasi mahasiswa dalam mengikuti perkuliahan. Kebanyakan dari mereka telah memiliki motivasi untuk mengikuti perkuliahan dengan baik dari awal sampai akhir setiap kali dilaksanakan tatap muka di kelas. Di samping itu, pemberian umpan balik yang dapat digunakan sebagai fasilitas untuk bisa lebih memotivasi mahasiswa berani bertanya tentang hal-hal yang belum mereka pahami pada saat perkuliahan berlangsung.

### **c. Siklus III**

Sesuai dengan hasil pemantauan, evaluasi, dan refleksi dari tindakan yang telah dilakukan pada siklus II maka perlu diintensifkan lagi beberapa tindakan yang telah dilakukan. Tindakan yang dilakukan berbeda dengan tindakan yang dilakukan pada siklus II. Dalam hal ini tindakan yang dilakukan berdasarkan masukan dari mahasiswa adalah ceramah—tanya jawab—tugas individual. Selain itu, pemberian umpan balik digabungkan pada saat dilakukan tanya jawab dengan penekanan pada perangsangan kepada mahasiswa untuk lebih berani mengajukan pertanyaan atau pendapatnya di dalam kelas pada saat perkuliahan berlangsung.

Beberapa tindakan yang telah dilakukan pada tahap ini adalah sebagai berikut.

#### **1). Kegiatan – kegiatan yang telah dilakukan**

- a) Mahasiswa diminta untuk mendownload materi tentang “Persamaan Diferensial Linier.” Selanjutnya mahasiswa diberi tugas untuk mempelajari konsep yang telah diberikan. Materi tersebut akan dibahas pada pertemuan selanjutnya. Kelompok yang telah dibentuk diharapkan dapat digunakan kembali sebagai fasilitas dalam belajar dan memahami materi yang telah dibagikan tersebut.

Pada pertemuan selanjutnya dilakukan pembahasan tentang konsep-konsep yang telah dianjurkan untuk dipelajari sebelumnya. Proses pembelajaran dilakukan dengan cara ceramah oleh dosen dan disela-sela itu dilakukan dialog interaktif antara dosen dengan mahasiswa. Dialog interaktif ini dirancang dapat merambah seluruh mahasiswa yang mengikuti perkuliahan Matematika Teknik ini. Hal ini dilakukan agar setiap mahasiswa untuk dapat lebih berkonsentrasi dalam mengikuti perkuliahan.

Dialog interaktif untuk mendiskusikan materi yang sedang dijelaskan, dilakukan dengan cara memanggil satu per satu dan diberi pertanyaan

yang sesuai dengan permasalahan pada topik yang dibahas pada saat itu. Urutan pemanggilan berdasarkan prestasi mahasiswa yang sudah terekam oleh dosen, baik dari nilai akhir kuliah Matematika maupun dari keaktifan mahasiswa di kelas pada tatap muka sebelumnya. Pada setiap pelaksanaan perkuliahan, jumlah mahasiswa yang ditunjuk untuk menjawab permasalahan-permasalahan yang diajukan dosen rata-rata bisa mencapai 80% dari seluruh peserta yang hadir. Nampak bahwa sekitar separuh dari peserta yang mengikuti tatap muka di kelas cukup "nyambung" dengan hal-hal yang sedang dibahas. Hal ini menunjukkan bahwa mahasiswa sudah mempersiapkan diri sebelum mengikuti perkuliahan dengan membaca konsep yang telah diperoleh, baik dengan cara menggandakan milik teman maupun dengan *download* langsung dari e-learning.

Selanjutnya pada akhir perkuliahan dosen memberikan tugas untuk mengerjakan soal-soal yang berkaitan dengan topik yang dibahas pada hari itu di akhir tatap muka. Tugas yang diberikan ini harus dikerjakan secara individual dan harus dikumpulkan pada pertemuan selanjutnya.

- b) Setelah hasil pekerjaan tersebut dikumpulkan kemudian diidentifikasi oleh dosen terlebih dahulu soal-soal yang mana oleh mahasiswa dikerjakan dengan salah. Selanjutnya pekerjaan tersebut diperiksa oleh tim peneliti. Setelah teridentifikasi kesalahan yang dilakukan kemudian diberi umpan balik. Dosen menunjukkan kesalahannya dan memberikan cara pengerjaan soal yang benar. Disamping itu dosen juga memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk menanyakan hal-hal yang masih dirasa kurang paham dengan tugas-tugas yang telah diberikan. Pemberian umpan balik ini sebagaimana telah dilaksanakan pada perkuliahan sebelumnya langsung diberikan di depan kelas dengan tujuan agar semua mahasiswa mengetahui kesalahannya dan bagaimana mengerjakannya secara benar.

Setelah diperiksa lebih lanjut maka diperoleh data tentang tingkat pemahaman mahasiswa untuk materi kali ini. Hasil penelaahan pekerjaan mahasiswa yang ada menunjukkan bahwa pemahaman tentang konsep yang telah dibahas sudah baik tetapi belum maksimal, yaitu rata-rata 74 dari nilai tertinggi 100.

- c) Pada akhir masa perkuliahan atau setelah pelaksanaan tatap muka yang ke-16, mahasiswa diberi tugas untuk mengerjakan soal-soal tentang persamaan diferensial, tugas ini bersifat individual sehingga harus dikerjakan oleh setiap mahasiswa. Para mahasiswa diberi tenggan waktu selama empat (4) hari untuk mengerjakan soal-soal tersebut. Perangkat soal ini diberi judul Pra Ujian Akhir Semester. Soal ini dapat didownload di e-learningnya Matematika Teknik. Hal ini dilakukan agar mahasiswa mempunyai kesempatan lebih banyak untuk berlatih dengan permasalahan dalam topik yang telah dibahas, terutama untuk topik-topik yang mempunyai tingkat kesulitan tinggi.
- d) Pada siklus III ini bertepatan dengan berakhirnya masa perkuliahan pada semester ini. Oleh karenanya seiring evaluasi secara keseluruhan pelaksanaan pembelajaran yang telah dilakukan maka dilaksanakan pula ujian akhir semester yang telah diprogramkan oleh program studi. Dari hasil ujian akhir dan kemudian diakumulasikan dengan tugas-tugas yang telah diberikan diperoleh data, rerata nilai untuk keseluruhan sebesar 2,4 atau masuk dalam kategori C+ lebih. Jumlah Mahasiswa yang masuk kategori cukup ke atas (C+) atau memperoleh nilai 60 keatas adalah sebanyak 23 mahasiswa dari 38 orang yang mengikuti perkuliahan atau sebesar 60,5%. Sedangkan yang masuk kategori cukup (C) ke bawah sebanyak 15 orang mahasiswa dari 38 orang yang mengikuti perkuliahan atau 39,5%. Secara lengkap distribusi perolehan nilai akhir untuk mata kuliah Matematika Teknik dapat dilihat pada tabel berikut ini.

**Tabel 5. Distribusi Nilai Akhir Mata Kuliah Matematika Teknik Semester Genap Tahun Akademik 2009/2010**

<b>Kategori Nilai</b>	<b>Jumlah Peserta</b>	<b>%</b>	<b>Bobot</b>	<b>Kumulatif</b>
<b>A</b>	0	0,0	4,00	0,0
<b>A-</b>	1	2,6	3,75	3,8
<b>B+</b>	5	13,2	3,25	16,3
<b>B</b>	5	13,2	3,00	15,0
<b>B-</b>	6	15,8	2,75	16,5
<b>C+</b>	6	15,8	2,25	13,5
<b>C</b>	7	18,4	2,00	14,0
<b>C -</b>	8	21,1	1,75	14,0
<b>D</b>	0	0,0	1,00	0,0
<b>Jumlah</b>	<b>38</b>	<b>100</b>	<b>Rerata</b>	<b>2,4</b>

## **2). Pemantauan, Evaluasi, dan Refleksi**

Sebagaimana telah dilakukan pada siklus–siklus sebelumnya, evaluasi terhadap keberhasilan pelaksanaan tindakan dilakukan terhadap proses pembelajaran dan hasil pembelajaran. Evaluasi terhadap proses pembelajaran terutama didasarkan pada hasil pemantauan dan penjaringan data dari mahasiswa dengan menggunakan angket. Evaluasi terhadap hasil pembelajaran ini menggunakan penugasan dalam bentuk menyelesaikan soal-soal dari topik yang dibahas baik secara individual maupun kelompok.

Hasil pemantauan, evaluasi, dan refleksi dari pelaksanaan tindakan pada siklus III dipaparkan sebagai berikut.

- a. Pada siklus ini kegiatan perkuliahan mengalami sedikit kemunduran berkaitan dengan partisipasi aktif mahasiswa dalam proses perkuliahan. Setelah dicermati, hal ini terjadi karena tingkat kesulitan materi yang dibahas tinggi sehingga banyak mahasiswa yang kurang “nyambung” dengan topik yang sedang dijelaskan. Dengan kondisi seperti dosen

selalu mengingatkan mahasiswa untuk berusaha dengan keras dalam memahami konsep pada topik yang terakhir ini.

- b. Pemberian umpan balik dari dosen dirasakan oleh mahasiswa sangat bermanfaat, mengingat kondisi perkuliahan yang mengalami sedikit kemunduran sehingga keaktifan mereka dapat muncul kembali. Umpan balik ini juga diberikan pada saat menggunakan metode pemanggilan nama satu per satu yang bertujuan untuk melihat respon tiap-tiap mahasiswa pada permasalahan yang sedang dibahas. Dampak lainnya adalah dapat membangkitkan kembali partisipasi aktif mahasiswa yang menurun sebagai akibat dari tingkat kesulitan konsep yang diajarkan.
- c. Apabila dilihat dari perolehan nilai tugas-tugas yang diberikan dosen, ada penurunan dibandingkan dengan saat pelaksanaan siklus-silus sebelumnya. Hal ini dapat dimengerti karena topik yang dibahas mempunyai tingkat kesulitan yang lebih tinggi dibandingkan dengan topik sebelumnya. Walaupun demikian, memang pencapaian nilainya belum maksimal.
- d. Apabila dilihat dari nilai keseluruhan yang diperoleh oleh mahasiswa dalam perkuliahan ini yang menggunakan strategi pembelajaran blended learning, terlihat bahwa lebih dari separuh yaitu sebesar 23 orang atau 60,5% dari keseluruhan mahasiswa sebanyak 38 orang mahasiswa mendapatkan nilai di atas cukup (C). Dengan demikian hasil akhir dari tindakan ini memperoleh dampak yang positif bagi prestasi belajar mahasiswa.
- e. Sebenarnya masih diperlukan siklus atau putaran berikutnya, terutama intensivitas pemberian umpan balik yang dapat digunakan untuk bisa lebih memotivasi mahasiswa berani bertanya pada saat perkuliahan berlangsung. Tetapi karena waktu perkuliahan sudah habis maka pelaksanaan tindakan dihentikan.

## **B. Pembahasan**

Setelah diberikan tindakan yang mendasarkan pada strategi pembelajaran blended-learning dan pemberian umpan balik dalam tiga siklus, tampak adanya sikap mahasiswa terhadap perkuliahan Matematika Teknik menuju ke arah positif, yang selanjutnya akan berpengaruh pada motivasi mereka untuk mempelajari Matematika Teknik dengan baik dan sungguh-sungguh. Kondisi ini juga nampak dari perolehan nilai akhir mereka.

Berdasarkan data-data yang diperoleh pada siklus pertama dan kedua, menunjukkan bahwa terdapat sumbangan yang positif dari beberapa tindakan yang telah dilakukan dalam peningkatan kualitas perkuliahan Matematika Teknik. Tindakan-tindakan tersebut diwujudkan melalui tindakan pemberdayaan kerja kelompok, kerja individual, dan pemberian umpan balik pada tugas-tugas yang telah dikerjakan mahasiswa. Disamping itu, materi pembelajaran juga dapat diperoleh dengan mudah melalui e-learning. Berbagai materi penunjang tersedia dalam e-learning Matematika Teknik tersebut. Dengan tindakan-tindakan tersebut, mahasiswa telah diberikan berbagai fasilitas untuk mendapatkan lebih banyak alternatif cara belajar dan sumber belajar, guna memahami berbagai konsep dalam Matematika Teknik yang sedang mereka pelajari.

Tindakan menggunakan pendekatan kerja kelompok dilakukan dengan cara mahasiswa dibagi dalam beberapa kelompok dengan anggota dibatasi tidak boleh lebih dari tiga (3) orang. Kemudian diberi tugas untuk mempelajari konsep maupun mengerjakan soal-soal dari konsep-konsep yang telah dibahas di kelas. Strategi ini berhasil memberikan wadah bagi mahasiswa untuk belajar bekerja sama yang baik dengan orang lain, yang saat ini dengan teman satu kelasnya lebih dulu walaupun pada awalnya mereka merasa kurang perlu dengan kelompok belajar ini. Hal ini nampak dari keakraban antar mahasiswa yang mengikuti perkuliahan baik di dalam kelas maupun di luar kelas.

Namun demikian strategi tersebut harus selalu dipantau agar di dalam kelompok tersebut setiap anggota dapat berpartisipasi aktif. Hal ini dikarenakan setelah dilakukan beberapa kali tugas kelompok, berdasarkan pengamatan dan wawancara informal (ngobrol ringan) dengan beberapa mahasiswa mereka mengemukakan bahwa ada beberapa mahasiswa yang kurang aktif di dalam kelompoknya. Untuk mengatasi ketidakaktifan ini telah diambil tindakan selalu mengingatkan pentingnya kerjasama serta pemberian tugas individual sebagai kontrol keaktifan individual dalam perkuliahan.

Strategi kerja individual dilakukan dengan cara memberikan tugas-tugas yang harus dikerjakan sendiri-sendiri oleh setiap mahasiswa. Tindakan diambil untuk menjaga agar setiap mahasiswa tetap dapat berperan aktif dalam perkuliahan. Juga, agar perkembangan pemahaman setiap mahasiswa terhadap konsep yang telah diberikan dapat diketahui sampai sejauh mana mereka menguasainya. Di samping itu, untuk memberikan alternatif yang lain bagi mahasiswa yang memiliki karakter suka bekerja mandiri, hal ini juga dilakukan berdasarkan masukan yang diberikan oleh mahasiswa.

Pemberian umpan balik sebagaimana yang telah dilakukan dalam studi ini, menggunakan cara memberikan pembahasan pada tugas-tugas yang diberikan baik kelompok maupun individual di dalam kelas di hadapan semua mahasiswa terutama pada hal-hal yang mahasiswa belum memahaminya atau mereka dalam mengerjakannya masih salah. Kesalahan yang dibahas dalam kegiatan ini adalah kesalahan yang dilakukan oleh sedikit mahasiswa maupun oleh sebagian besar mahasiswa. Selain itu, pada saat ujian tengah semester pemberian umpan balik juga dilakukan dengan membahas soal-soal yang masih dikerjakan salah oleh mahasiswa, tetapi tidak semua soal yang diujikan. Pemberian umpan balik ini dilakukan di sela-sela pembahasan topik setelah pelaksanaan ujian tengah semester sehingga untuk soal yang tidak dibahas diberikan penyelesaian tertulis yang bisa dipelajari di luar jam perkuliahan. Demikian pula untuk ujian akhir semester juga diberikan umpan balik walaupun

pertemuan secara klasikal sudah tidak ada. Pemberian umpan balik ini dilakukan dengan cara memberikan penyelesaian tertulis dari soal-soal yang diujikan dengan cara ditempelkan di papan informasi program studi Pendidikan Teknik Elektro.

Dengan strategi pemberian umpan balik seperti yang dipaparkan di atas ternyata memberikan dampak yang positif bagi mahasiswa. Mereka merasakan dapat belajar lebih banyak, karena soal-soal yang mereka kerjakan dapat dicocokkan dengan penyelesaian yang telah dibuat oleh dosen, sehingga mereka dapat mengukur sendiri sampai sejauh mana pemahaman terhadap konsep-konsep yang telah diberikan oleh dosen dalam perkuliahan Matematika Teknik yang mereka ambil.

Secara keseluruhan apabila dilihat dari proses yang telah dilakukan maka tindakan yang telah dilaksanakan memberikan dampak yang positif terhadap sikap mahasiswa terhadap perkuliahan Matematika Teknik. Mereka menjadi lebih berani mengemukakan pertanyaan pada saat perkuliahan walaupun belum semua mahasiswa. Di sisi lain, apabila dilihat dari produk yang telah diperoleh dari pelaksanaan studi tindakan kelas ini maka dapat dikategorikan cukup berhasil. Hal ini ditunjukkan dengan jumlah mahasiswa yang mempunyai nilai 60 atau lebih, atau masuk dalam kategori cukup baik (C+) sampai amat baik (A) sebanyak 23 mahasiswa dari 38 orang atau sebesar 60,5 %. Di samping itu kondisi ini juga cukup memuaskan karena mahasiswa yang mendapatkan nilai 70 ke atas atau masuk kategori baik (B) sampai amat baik (A) sebanyak 11 orang atau sebesar 28,9%. Dengan demikian dilihat dari produk, maka tindakan yang telah dilaksanakan dalam studi ini perlu pelaksanaan yang lebih intensif terutama pada saat penyampaian materi persamaan diferensial linier nonhomogen yang mana nilai tugas yang diperoleh mahasiswa baik kelompok maupun individual merupakan yang terendah dibandingkan materi-materi lainnya. Hal ini wajar karena tingkat kesulitan kedua materi tersebut memang paling tinggi dibandingkan materi-materi lainnya.

Dalam studi ini juga diperoleh hasil yang lain yaitu tersusunnya e-learning bagi mata kuliah Matematika Teknik. Sarana ini bisa dipakai untuk perkuliahan yang akan datang, tentu saja dengan catatan, materi yang ada harus selalu di *update* agar mahasiswa bisa memperoleh berbagai variasi sumber belajar dan metode belajar. Karena dengan sarana ini mahasiswa bisa mengaksesnya dimanapun mereka berada selama Mata Kuliah Matematika teknik ini belum terhapus dari e-learningnya UNY (Besmart).

### C. Keterbatasan Penelitian

Keterbatasan penelitian ini adalah belum maksimalnya penyusunan e-learning yang disediakan untuk menunjang perkuliahan Matematika Teknik. Hal ini diakibatkan oleh sempitnya waktu penyusunan sarana tersebut. Kekurangan dari e-learning ini adalah pada penampilannya, karena sarana ini hanya mengikuti tampilan standar dari e-learningnya UNY. Di samping itu, kurangnya materi-materi yang diupload di dalam e-learning tersebut. Sebagai akibatnya e-learning yang ada terlihat belum menarik bagi para mahasiswa yang mengikuti perkuliahan Matematika Teknik. Hal ini dapat diketahui melalui penjarangan pendapat mahasiswa tentang kontribusi berbagai strategi pembelajaran yang telah diterapkan dalam perkuliahan ini. Hasil tersebut tertera dalam Tabel 6.

**Tabel 6. Kontribusi berbagai strategi pembelajaran dalam perkuliahan Matematika Teknik Semester Genap Tahun Akademik 2009/2010**

<b>Strategi Pembelajaran</b>	<b>Persentase</b>
Perkuliahan klasikal di kelas (ceramah)	76,7%
Pemberian tugas individu	73,3%
Pertanyaan lisan per individu/pemanggilan nama	71,7%
Pemberian tugas kelompok	58,3%
E-learning yang disajikan dalam Be Smart UNY	49,2%

Namun demikian, penelitian ini akan terus dilanjutkan dengan atau tanpa sponsor biaya penelitian, dengan tujuan untuk terus berupaya meningkatkan kualitas perkuliahan Matematika Teknik di waktu-waktu yang akan datang.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. Kesimpulan**

Pada dasarnya strategi pembelajaran *blended learning* —strategi pembelajaran yang memadukan model pembelajaran klasikal-konvensional (tatap muka di kelas dengan model ceramah, tanya jawab, dan tugas) dengan pembelajaran berbasis e-learning— terbukti berhasil meningkatkan sikap yang positif dari mahasiswa terhadap perkuliahan Matematika Teknik. Indikator keberhasilan ini dapat terlihat dari keaktifan mahasiswa dalam mengikuti perkuliahan serta kerjasama di antara mahasiswa dalam menyelesaikan tugas-tugas yang diberikan dosen berjalan dengan baik. Indikator lain meningkatnya jumlah mahasiswa yang berani bertanya di dalam kelas pada saat perkuliahan berlangsung antara siklus I dan siklus II. Disamping itu, materi pembelajaran juga dapat diperoleh dengan mudah melalui e-learning. Berbagai materi penunjang tersedia dalam e-learning Matematika Teknik tersebut. Sebagai akibatnya mahasiswa memiliki berbagai fasilitas untuk mendapatkan lebih banyak alternatif cara belajar dan sumber belajar, guna memahami berbagai konsep dalam Matematika Teknik yang sedang mereka pelajari.

Apabila dilihat dari produk yang telah diperoleh dari pelaksanaan studi tindakan kelas ini maka dapat dikategorikan cukup berhasil. Hal ini ditunjukkan dengan jumlah mahasiswa yang mempunyai nilai 60 atau lebih, atau masuk dalam kategori cukup baik (C+) sampai amat baik (A) sebanyak 23 mahasiswa dari 38 orang atau sebesar 60,5%. Kondisi lain yang dapat diperoleh juga cukup baik karena mahasiswa yang mendapatkan nilai 70 ke atas atau masuk kategori baik (B) sampai amat baik (A) sebanyak 11 orang

atau sebesar 28,9%. Dengan demikian apabila dilihat dari produk, maka pelaksanaan studi ini masih perlu dilakukan dengan lebih intensif terutama pada konsep-konsep yang tingkat kesulitannya tinggi, di antaranya adalah materi Persamaan Diferensial Linier Nonhomogen. Pada materi ini nilai tugas yang diperoleh mahasiswa baik kelompok maupun individual memperoleh hasil yang terendah dibandingkan materi-materi lainnya.

## **B. Saran**

Berdasarkan hasil penelitian yang memberikan dampak positif terhadap peningkatan kualitas perkuliahan Matematika Teknik, dapat disarankan agar dalam pelaksanaan perkuliahan dasar lainnya dapat menerapkan model yang telah digunakan dalam penelitian ini. Artinya, dalam perkuliahan perlu dimunculkan kondisi perlunya kerjasama antara mahasiswa satu dengan lainnya serta pemberian umpan balik yang baik. Pemberian umpan balik selalu diberikan pada hasil pekerjaan dari tugas-tugas yang telah dibuat oleh mahasiswa, apalagi kalau sampai ada mahasiswa yang bertanya tentang hal-hal yang belum mereka pahami. Selain itu, perlu didampingi pemberian materi pembelajaran melalui e-learning. Berbagai materi penunjang tersedia dalam e-learning Matematika Teknik tersebut. Mahasiswa akan memiliki berbagai fasilitas untuk mendapatkan lebih banyak alternatif cara belajar dan sumber belajar, guna memahami berbagai konsep dalam Matematika Teknik yang sedang mereka pelajari.

Sesuai dengan hal tersebut di atas, dirasakan perlu dilakukan penelitian tindakan kelas ini dengan model pembelajaran yang sama tetapi dengan mata kuliah yang berbeda dan kondisi yang berbeda pula. Artinya bagaimana tingkat keberhasilannya kalau perkuliahannya dilaksanakan pada jam-jam siang yaitu perkuliahan yang dimulai pukul 13.00 atau 15.00 atau sore hari.

## Daftar Pustaka

- (2009), *Kurikulum 2009 Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta*. Yogyakarta: FT UNY.
- Alan, Jonathan Ritter & David Stavens, (2001). *The Online Learning Handbook, Developing and Using web-Based Learning*. New York : Stylus Publishing inc.
- Amat Jaedun, (2007). *Rancang Bangun dan Implementasi Web Based Learning untuk meningkatkan Pencapaian Kompetensi Mahasiswa Bidang Aplikasi Komputer E-learning UNY*. Jurnal Pendidikan Teknologi Pendidikan dan Kejuruan, Volume 16, Nomor 2, Oktober 2007
- ANTA. (2003). *Definition of key terms used in e-learning (version 1.00)*. Retrieved 7 October, 2005. From <http://www.flexiblelearning.net.au/guides/keyterms.pdf>
- Chu, Alan G; Thompson, Melody M; Hancock, Burton W, (1998). " *The Mc Graw-Hill Handbook of Distance Learning*", New York : McGraw-Hill
- Farhad, S. (2001). *Distance Education : An Introduction* . Saba & Associates. [http://www.distance-edu-tor.com/portals/research\\_deintro.html](http://www.distance-edu-tor.com/portals/research_deintro.html)
- Gilbert & Jones, M. G. (2001). *E-Learning is e-normous*. Electric Perspectives, 26 (3), 66-82.
- Hartoyo, dkk, (2010). *Peningkatan Efektivitas dan Fleksibilitas Pembelajaran Teknik Pendingin dan Tata Udara Melalui Model Pembelajaran Hybrid-learning (Perpaduan Pembelajaran Konvensional dan E-learning)*. Jurnal Edukasi@Elektro, Vol.6 No.2 Januari 2010.
- ILRT. (2005). *Institute for learning & research technology of Bristol University*. Retrieved 7 October 2005 from <http://www.ilrt.bris.ac.uk/project/elearning>
- Nur Kholis & Sunaryo Soenarto. (2004). *Peningkatan Kualitas Perkuliahan Matematika Melalui Rekonstruksi Strategi Pembelajaran Kooperatif*. Laporan Penelitian Hibah TPSDP UNY ADB Loan-1792 INO Tahun Anggaran 2004
- Rosenberg, M.J. (2001). *E-learning: Strategies for delivering knowledge in the digital age*. New York: Mc Graw -Hill.
- Sohn, B. (2005). E-learning and primary and secondary education in Korea. *Keris Korea Education & Reaserch Information Service*, 2(3), 6-9.

Surjono, Herman Dwi. (2008). *Pengantar e-learning dan penyiapan materi*. Modul Pelatihan E-learning Universitas Negeri Yogyakarta UPT Puskom UNY 4-6 November 2008.

Urdan, T.A., & Weggen, C.C. (2000). *Corporate e-learning: Exploring a new frontier*. Retrieved 17 October 2005, from <http://www.spectrainteractive.com/pdfs/corporateElearningHamrecht.pdf>

Sukanto, dkk. (1999). *Kumpulan materi penelitian tindakan (Action Research)*. Yogyakarta: Lembaga Penelitian UNY.