

LAPORAN PENELITIAN FAKULTAS



JUDUL:

**PENINGKATAN KUALITAS PENJAMINAN MUTU
PELAYANAN DAN PENILAIAN PADA PEMBELAJARAN IPA
SECARA TERPADU BERBASIS LABORATORIUM MELALUI
PENGEMBANGAN CMI (*COMPUTER MANAGED
INSTRUCTIONAL*)**

Peneliti :

Dr. Dadan Rosana, M.Si.

Ir.Ekosari Roektingroem, MP.

Penelitian ini dilaksanakan berdasarkan Surat Perjanjian Pelaksanaan
Kegiatan Penelitian Dosen FMIPA UNY Nomor: 5781/UN34.13/PL/2012
Tanggal 1 Oktober 2012

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA YOGYAKARTA
Tahun 2012**

HALAMAN PENGESAHAN LAPORAN PENELITIAN

1. Judul : Peningkatan Kualitas Penjaminan Mutu Pelayanan dan Penilaian Pada Pembelajaran IPA Secara Terpadu Berbasis Laboratorium Melalui Pengembangan CMI(*Computer Managed Instructional*)

2. Ketua Pelaksana
 - a. Nama : Dr. Dadan Rosana
 - b. NIP : 196902021993031002
 - c. Pangkat /Golongan : Penata / IIIc
 - d. Jabatan : Lektor
 - e. Fakultas : MIPA
 - f. Jurusan : Pendidikan IPA
 - g. Bidang Keahlian : Penelitian dan Evaluasi Pendidikan
 - h. Alamat Kantor/telp/Fax/E-mail : Karangmalang, Yogyakarta/0274586168
 - j. Alamat rumah/telp/Fax/E-mail : Citra Ringin Mas C-13 Purwomartani Kalasan/02744395516

3. Personalia
 - a. Jumlah anggota Pelaksana : 1 orang dosen dan 3 orang mahasiswa
 - b. Jumlah Pembantu Pelaksana : 1 orang
4. Jangka Waktu Kegiatan : 3-4 bulan
5. Biaya yang diperlukan
 - a. Sumber DIPA UNY dana BONPT : Rp. 10.000.000,00
 - b. Sumber lain (sebutkan.....) : Rp. -----

J u m l a h : Rp. 10.000.000,00

Mengetahui :
Dekan FMIPA UNY

Yogyakarta, 10 Desember 2012
Ketua Pelaksana

(Dr. Hartono)
NIP. 196203291987021002

(Dr. Dadan Rosana, M.Si.)
NIP. 19690202 199303 1 002

Judul:**Peningkatan Kualitas Penjaminan Mutu Pelayanan dan Penilaian Pada Pembelajaran IPA Secara Terpadu Berbasis Laboratorium Melalui Pengembangan CMI (*Computer Managed Instructional*)****Abstrak**

Kemajuan media komputer, teknologi jaringan dan internet harus dapat dimanfaatkan secara optimal, dalam pengelolaan praktikum IPA secara terpadu berbasis laboratorium yang selama ini mengalami hambatan karena banyaknya jumlah mahasiswa dan banyaknya laporan penelitian yang harus diadministrasikan mulai dari pengumpulan sampai penilaiannya. Untuk itu perlu untuk menerapkan komputer dalam pengelolaan pembelajaran yang dikelal dengan istilah CMI (*Computer Managed Instructional*), yang digunakan sebagai alat bantu menjalankan fungsi administratif yang meningkat, seperti rekapitulasi data prestasi mahasiswa, database LKS, kegiatan administratif laboratorium seperti pencatatan data mahasiswa, laporan praktikum dan penilaian.

Secara umum tujuan dari penelitian ini adalah untuk meningkatkan kualitas proses maupun produk praktikum IPA secara terpadu berbasis laboratorium melalui pengembangan dan penerapan CMI yang di digunakan terutama untuk administrasi dan penilaian. Sedangkan tujuan khususnya adalah : (1). Mengembangkan CMI untuk pengelolaan Praktikum IPA secara terpadu berbasis laboratorium dengan fokus pada pelayanan dan sistem penilaian, (2). Mengatasi masalah yang terjadi dalam pengelolaan praktikum melalui kolaborasi antara dosen dengan mahasiswa, sehingga semua pihak dapat memetik manfaat secara timbal balik (*reciprocity of benefits*), (3). Mengembangkan desain dan strategi pelaksanaan praktikum IPA secara terpadu berbasis laboratorium dengan basis data sebagai input untuk pengembangan CMI, dan (4) Menginventarisir kendala-kendala yang ada sebagai bahan pertimbangan untuk refleksi dan pelaksanaan penelitian berikutnya. Motode penelitian ini adalah *Research and Development (R&D)* yang dilaksanakan di Laboratorium IPA secara terpadu berbasis laboratorium FMIPA UNY mulai dari observasi, pembuatan CMI, sampai pada kegiatan ujicoba.

Hasil penelitian menunjukkan Hasil penelitian menunjukkan beberapa hal sebagai berikut; (1) Daya dukung sistem informasi berbasis komputer masih sangat rendah untuk dimanfaatkan dalam melakukan manajemen laboratorium di Program Studi Pendidikan IPA FMIPA UNY, (2) Pemanfaatan CMI dapat meningkatkan kualitas layanan dan jaminan mutu di Laboratorium IPA, (3) Dalam struktur organisasi laboratorium fungsi laboran juga diberdayakan sebagai pengelola system manajemen laboratorium sehingga perlu ada pelatihan khusus yang intensif. (3) Terdapat sepuluh aspek yang dinilai dalam kegiatan praktikum di Program Studi Pendidikan IPA yaitu; (a) keterampilan mengamati, (b) keterampilan menganalisis data, (c) keterampilan mengkomunikasikan hasil percobaan, (d) laporan praktikum, (e) keterampilan menggunakan alat, (f) ketelitian pengukuran, (g) kedisiplinan, (h) kejujuran, (i) ketekunan, dan (j) kerjasama tim.

Kata kunci: CMI, Pembelajaran berbasis laboratorium, penjaminan mutu

BAB I

PENDAHULUAN

Praktikum IPA secara terpadu berbasis laboratorium di FMIPA UNY diikuti oleh hampir seluruh mahasiswa pendidikan IPA dari berbagai angkatan, yang diikuti oleh sekitar 250 orang mahasiswa. Hal ini tentu saja mengakibatkan cukup rumitnya pengelolaan kegiatan praktikum, mulai dari penjadwalan, pemantauan, pembekalan, pelaksanaan pretest, pelaksanaan praktikum, kegiatan pembimbingan atau asistensi sampai pada akhirnya penilaian. Kondisi inilah yang terkadang menyebabkan lamanya pengelolaan terutama penilaian untuk hampir 2000 berkas laporan setiap semesternya (250 mahasiswa x 8 topik praktikum). Untuk itulah maka dipandang sangat perlu untuk memperbaiki sistem manajemen dalam pengelolaan praktikum ini. Dan mengingat kemajuan di bidang komputer sudah memungkinkan maka dalam penelitian ini akan dicoba dikembangkan CMI (*Computer Managed Instructional*). CMI digunakan sebagai pembantu pengajar menjalankan fungsi administratif yang meningkat, seperti rekapitulasi data prestasi mahasiswa, database LKS, kegiatan administratif laboratorium seperti pencatatan data mahasiswa, laporan praktikum dan penilaian.

Di Program Studi Pendidikan IPA FMIPA UNY, telah tersedia cukup banyak komputer yang terhubung dengan jaringan internet yang mudah untuk diakses mahasiswa. Fasilitas semacam ini sangat mendukung untuk mengembangkan CMI yang dapat diakses oleh dosen dan mahasiswa melalui jaringan internet yang ada. Mahasiswa disediakan informasi tentang praktikum. Selain itu maka dapat pula disusun tugas terstruktur dan beberapa soal yang terkait dengan materi praktikum sebagai upaya pendalaman pemahaman konsep. Hal ini penting agar proses pelaksanaan praktikum dapat berjalan dengan baik.

Masalah lain yang muncul berdasarkan hasil observasi awal dan pengalaman membimbing praktikum IPA secara terpadu berbasis laboratorium selama beberapa tahun belakangan ini ternyata masih kurangnya kemandirian mahasiswa yang mungkin dapat menjadi kendala dalam pengembangan CMI ini. Masalah lain yang terungkap adalah masih belum dioptimalkannya komputer yang ada dalam

mengembangkan pengelolaan kegiatan praktikum. Bila permasalahan ini dibiarkan maka dikhawatirkan pengelolaan praktikum tidak optimal, atau sama seperti tahun-tahun sebelumnya. Berdasarkan masalah yang terungkap tersebut maka sangat diperlukan suatu kegiatan realistik dalam bentuk pembelajaran pengembangan CMI untuk praktikum IPA secara terpadu berbasis laboratorium.

1. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang diperoleh melalui observasi dan pengalaman dosen pembimbing praktikum, maka kemudian disusun bersama permasalahan yang akan diteliti dalam penelitian ini, yaitu :

- a. Bagaimana mengembangkan CMI untuk praktikum IPA secara terpadu berbasis laboratorium dengan memanfaatkan teknologi internet?
- b. Bagaimana mengatasi masalah pengelolaan praktikum antara dosen dengan mahasiswa, sehingga semua pihak dapat memetik manfaat secara timbal balik (*reciprocity of benefits*)?
- c. Bagaimana mengembangkan muatan praktikum mulai dari pengadministrasian sampai penilaian menggunakan CMI ?
- d. Bagaimana menginventarisir kendala-kendala yang ada sebagai bahan pertimbangan untuk refleksi dan pelaksanaan penelitian berikutnya?

2. Tujuan Kegiatan

Secara umum tujuan dari penelitian ini adalah untuk meningkatkan kualitas proses maupun produk praktikum IPA secara terpadu berbasis laboratorium melalui pengembangan dan penerapan CMI yang di digunakan terutama untuk administrasi dan penilaian. Sedangkan tujuan khususnya adalah :

- a. Mengembangkan CMI untuk pengelolaan Praktikum IPA secara terpadu berbasis laboratorium dengan fokus pada pelayanan dan sistem penilaian.

- b. Mengatasi masalah yang terjadi dalam pengelolaan praktikum melalui kolaborasi antara dosen dengan mahasiswa, sehingga semua pihak dapat memetik manfaat secara timbal balik (*reciprocity of benefits*).
- c. Mengembangkan desain dan strategi pelaksanaan praktikum IPA secara terpadu berbasis laboratorium dengan basis data sebagai input untuk pengembangan CMI.
- d. Menginventarisir kendala-kendala yang ada sebagai bahan pertimbangan untuk refleksi dan pelaksanaan penelitian berikutnya.

3. Kontribusi Hasil Penelitian

Penelitian untuk pengembangan CMI untuk peningkatan kualitas proses dan administrasi praktikum IPA secara terpadu berbasis laboratorium ini memberikan suatu kontribusi yang positif baik dari aspek materi (*content*) yang dapat dilihat dari materi dan sistem tutorial melalui jaringan internet, metoda dan pendekatan menggunakan teknologi komunikasi yang mudah diakses, sistem evaluasi yang lebih cepat dan efisien, dan *out come* berupa kemandirian mahasiswa, yang terkait langsung dengan peningkatan kualitas praktikum IPA secara terpadu berbasis laboratorium baik dalam tataran praktis maupun teoritis.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Pengertian Internet

Pengertian internet dapat dirumuskan sebagai “*a large collection of computers in networks that are tied together so that many users can share their vast resources*” (Williams, 1999). Tampaklah bahwa pengertian internet tidak hanya terbatas pada aspek perangkat keras (infrastruktur) berupa seperangkat komputer yang saling berhubungan satu sama lain dan memiliki kemampuan untuk mengirimkan data, baik berupa teks, pesan, grafis, maupun suara. Dengan kemampuan yang demikian ini, maka dapat dikatakan bahwa internet merupakan suatu jaringan komputer yang saling terkoneksi dengan jaringan komputer lainnya ke seluruh penjuru dunia (Kitao, 1998).

Dengan demikian, pengertian internet juga mencakup perangkat lunak berupa data yang dikirim dan disimpan yang sewaktu-waktu dapat diakses. Beberapa komputer yang saling berhubungan satu sama lain dapat menciptakan fungsi *sharing* yang secara sederhana hal ini dapat disebut sebagai jaringan (*networking*). Fungsi *sharing* yang tercipta melalui jaringan (*networking*) tidak hanya mencakup fasilitas yang sangat dan sering dibutuhkan, seperti *printer* atau *modem*, maupun yang berkaitan dengan data atau program aplikasi tertentu.

Kemajuan lain yang berkaitan dengan internet sebagaimana yang dikemukakan oleh Kenji Kitao adalah bahwa lebih dari 15 juta terminal komputer di seluruh dunia terkoneksi ke internet. Di samping itu, terdapat sekitar 100 juta orang yang menggunakan internet setiap harinya. Bahkan lebih jauh diperkirakan bahwa akan terjadi peningkatan sekitar 20% jumlah komputer yang terkoneksi ke internet setiap tahunnya (Kitao, 1998). Mengingat internet sebagai metoda/sarana komunikasi yang sangat handal dan mampu memberikan manfaat besar bagi kepentingan para peneliti, dosen, dan peserta didik, maka para dosen perlu memahami karakteristik atau potensi internet agar dapat memanfaatkannya secara optimal untuk kepentingan pembelajaran para peserta didiknya.

2. Karakteristik atau potensi internet

Menurut Kenji Kitao, setidaknya-tidaknya ada 3 karakteristik atau potensi internet yang dapat dimanfaatkan dalam kehidupan sehari-hari (Kitao, 1998), yaitu sebagai alat komunikasi, alat mengakses informasi, dan alat pendidikan/pembelajaran.

a Sebagai alat komunikasi yang bekerja sangat cepat

Dengan menggunakan internet, kita dapat berkomunikasi kemana saja secara cepat. Kita dapat berkomunikasi dengan menggunakan *e-mail*, atau berdiskusi melalui *chatting* maupun *mailing list*. Apa bedanya berkomunikasi dengan menggunakan *telepon* dan *facsimile (fax)* yang juga sama-sama mampu menyampaikan informasi sangat cepat? Pada komunikasi yang menggunakan telepon, semakin jauh jarak orang yang berkomunikasi, semakin mahal pula biaya pulsa telepon yang harus dibayar. Pembayaran akan semakin mahal lagi manakala waktu berkomunikasi berlangsung lebih lama sesuai dengan banyaknya informasi yang disampaikan.

Di sisi lain, berkomunikasi melalui internet, pulsa telepon yang dibayar hanyalah pulsa lokal. Tidak ada pengaruh jarak atau jauh-dekatnya orang yang dihubungi (komunikan). Cukup membayar biaya pulsa telepon lokal di samping biaya langganan bulanan kepada *Internet Service Provider (ISP)*, maka berbagai informasi atau dokumen yang perlu dikomunikasikan dapat terkirimkan dengan sangat cepat. Manakala dokumen yang akan dikirimkan cukup banyak, maka dokumen tersebut dapat disiapkan secara cermat terlebih dahulu dan kemudian dikirimkan sebagai lampiran *e-mail (attachment)*. Dengan demikian, kemungkinan kesalahan penyampaian informasi dapat dihindarkan.

Sedangkan komunikasi melalui *facsimile (fax)*, prosesnya memang sama-sama berlangsung sangat cepat. Informasi atau dokumen yang akan dikirimkan telah dipersiapkan terlebih dahulu. Perbedaannya adalah bahwa semakin jauh jarak tujuan pengiriman *fax*, maka semakin besar pula biaya yang harus dibayar. Biaya pengiriman ini akan semakin besar lagi manakala semakin banyak jumlah lembar dokumen yang akan dikirimkan lewat *fax*. Sekalipun demikian, masih

belum atau tidak ada jaminan mengenai kualitas penerimaan dokumen yang dikirimkan. Mengapa? Adakalanya terjadi gangguan dalam penerimaan, seperti misalnya tidak semua lembar dokumen secara utuh (lengkap) diterima di tempat tujuan, di samping kualitas teks-nya adakalanya juga tidak jelas atau mengalami distorsi.

Komunikasi yang diuraikan di atas masih bersifat dari seorang kepada seorang yang lain (*one-to-one communication*). Dengan memanfaatkan teknologi internet, maka komunikasi dari seorang kepada banyak orang (*one-to-many communication*) dapat dilakukan secara simultan/bersamaan, yaitu misalnya melalui fasilitas *e-mail*, *mailing list*, atau *chatting*.

b. Sebagai alat mengakses informasi

Melalui internet, kita juga dapat diakses berbagai informasi yang disajikan oleh berbagai surat kabar atau majalah tanpa harus berlangganan. Demikian juga dengan berbagai informasi lainnya, mulai dari yang paling sederhana, seperti prakiraan cuaca, kurs valuta asing sampai pada hal-hal yang berkaitan dengan perkembangan sosial, ekonomi, budaya, politik, ilmu pengetahuan, dan teknologi.

Seseorang dapat mengakses berbagai referensi, baik yang berupa hasil penelitian, maupun artikel hasil kajian dalam berbagai bidang. Tidak lagi harus secara fisik pergi ke perpustakaan untuk mencari berbagai referensi sebab internet merupakan perpustakaan yang terbesar dari perpustakaan yang ada di mana pun (Kitao, 2002). Seseorang cukup hanya duduk saja di depan komputer (tentunya menggunakan komputer yang dilengkapi fasilitas koneksi ke internet) dan menggunakannya. Informasi yang tersedia dan dapat diakses melalui internet tidak hanya yang ada atau terjadi di suatu negara saja tetapi juga yang terjadi di seluruh penjuru dunia (*global world*). Artinya, perkembangan yang terjadi di berbagai negara dapat dengan cepat diketahui oleh banyak orang. Demikian juga halnya dengan informasi yang menyangkut bidang pendidikan/pembelajaran.

Seseorang tidak perlu lagi harus hadir di ruang kelas/kuliah untuk mengikuti kegiatan pembelajaran/perkuliahan. Cukup dari tempat masing-masing yang dilengkapi dengan komputer dan fasilitas sambungan internet. Dengan dukungan

fasilitas yang demikian ini, kegiatan pembelajaran dapat dilaksanakan. Artinya, peserta didik dapat berinteraksi dengan sumber belajar, baik yang berupa materi pembelajaran itu sendiri maupun dengan instruktur/dosen yang membina atau bertanggungjawab mengenai materi pembelajaran. Kebebasan mahasiswa didik untuk memilih kuliah secara tatap muka maupun melalui internet telah dilaksanakan di beberapa perguruan tinggi di Kanada (Camosun College, 1996).

c. Sebagai alat pendidikan/pembelajaran

Perkembangan/kemajuan teknologi internet yang sangat pesat dan merambah ke seluruh penjuru dunia telah dimanfaatkan oleh berbagai negara, institusi, dan ahli untuk berbagai kepentingan termasuk di dalamnya untuk pendidikan/pembelajaran. Berbagai percobaan untuk mengembangkan perangkat lunak (program aplikasi) yang dapat menunjang upaya peningkatan mutu pendidikan/pembelajaran terus dilakukan.

Perangkat lunak yang telah dihasilkan akan memungkinkan para pengembang pembelajaran (*instructional developers*) bekerjasama dengan ahli materi (*content specialists*) mengemas materi pembelajaran elektronik (*online learning material*). Pembelajaran melalui internet dapat diberikan dalam beberapa format (Wulf, 1996), di antaranya adalah: (1) *Electronic mail (delivery of course materials, sending in assignments, getting and giving feedback, using a course listserv., i.e., electronic discussion group*, (2) *Bulletin boards/newsgroups for discussion of special group*, (3) *Downloading of course materials or tutorials*, (4) *Interactive tutorials on the Web*, dan (5) *Real time, interactive conferencing using MOO (Multiuser Object Oriented) systems or Internet Relay Chat*.

Setelah bahan pembelajaran elektronik dikemas dan dimasukkan ke dalam jaringan sehingga dapat diakses melalui internet, maka kegiatan berikutnya yang perlu dilakukan adalah mensosialisasikan ketersediaan program pembelajaran tersebut agar dapat diketahui oleh masyarakat luas khususnya para calon peserta didik. Para dosen juga perlu diberikan pelatihan agar mereka mampu mengelola dengan baik penyelenggaraan kegiatan pembelajaran melalui internet.

Karakteristik/potensi internet sebagaimana yang telah diuraikan di atas tentunya masih dapat diperkaya lagi dengan yang lainnya. Namun, setidaknya-tidaknya ketiga karakteristik/potensi internet tersebut dipandang sudah memadai sebagai dasar pertimbangan untuk penyelenggaraan kegiatan pembelajaran melalui internet.

3. Fungsi materi pembelajaran elektronik

Sebelum dilaksanakan pemasyarakatan materi pembelajaran elektronik (*online instruction, e-learning, atau web-based learning*), haruslah jelas terlebih dahulu tentang fungsi materi pembelajaran elektronik itu sendiri dalam kegiatan pembelajaran. Apakah pembelajaran elektronik ini berfungsi sebagai suplemen yang sifatnya pilihan/opsional, pelengkap (komplemen), atau pengganti (substitusi) terhadap kegiatan pembelajaran di dalam kelas (*classroom instruction*)?

Ada 3 (tiga) fungsi media (termasuk internet) di dalam kegiatan pembelajaran, yaitu sebagai suplemen, komplemen, dan substitusi.

a. Suplemen (tambahan)

Dikatakan berfungsi sebagai suplemen (tambahan), apabila peserta didik mempunyai kebebasan memilih, apakah akan memanfaatkan materi pembelajaran elektronik atau tidak. Dalam hal ini, tidak ada kewajiban/keharusan bagi peserta didik untuk mengakses materi pembelajaran elektronik. Sekalipun sifatnya hanya opsional, peserta didik yang memanfaatkannya tentu akan memiliki tambahan pengetahuan atau wawasan. Walaupun materi pembelajaran elektronik berfungsi sebagai suplemen, para dosen tentunya akan senantiasa mendorong, menggugah, atau menganjurkan para peserta didiknya untuk mengakses materi pembelajaran elektronik yang telah disediakan.

b. Komplemen (pelengkap)

Dikatakan berfungsi sebagai komplemen (pelengkap), apabila materi pembelajaran elektronik diprogramkan untuk melengkapi materi pembelajaran yang diterima peserta didik di dalam kelas. Sebagai komplemen berarti materi pembelajaran elektronik diprogramkan untuk menjadi materi *reinforcement* (pengayaan) yang bersifat *enrichment* atau *remedial* bagi peserta didik di dalam mengikuti kegiatan pembelajaran konvensional.

Secara umum, para peserta didik dapat dikelompokkan atas 3 kategori, misalnya (1) *fast learners*, (2) *average or moderate learners*, dan (3) *slow learners*. Biasanya kelompok yang tergabung dalam *average learners* (peserta didik berkemampuan rata-rata) sering agak **dilupakan** dalam pengelolaan kelas (*classroom management*) karena mereka ini dipandang sebagai peserta didik yang **tidak terlalu bermasalah**. Yang justru sering menjadi perhatian atau yang membutuhkan penanganan khusus di dalam pengelolaan kelas adalah kelompok peserta didik yang lamban kemampuan belajarnya (*slow learners*) dan kelompok peserta didik yang cepat kemampuan belajarnya (*fast learners*). Bagi kedua kelompok peserta didik ini diperlukan program *reinforcement* (pengayaan), baik yang sifatnya *enrichment* bagi *fast learners* maupun *remedial* bagi *slow learners*.

Materi pembelajaran elektronik dikatakan sebagai *enrichment*, apabila peserta didik dapat dengan cepat menguasai/memahami materi pelajaran yang disampaikan dosen secara tatap muka (*fast learners*). Kepada kelompok peserta didik ini diberi kesempatan untuk mengakses materi pembelajaran elektronik yang memang secara khusus dikembangkan untuk mereka. Tujuannya adalah untuk lebih meningkatkan kualitas penguasaan para peserta didik terhadap materi pelajaran yang disajikan dosen di dalam kelas atau tambahan materi pelajaran yang dinilai dosen bermanfaat bagi peserta didik.

Kemudian, materi pembelajaran elektronik dikatakan sebagai program pengayaan yang bersifat *remedial* apabila peserta didik yang mengalami

kesulitan memahami materi pelajaran yang disajikan dosen secara tatap muka di kelas (*slow learners*). Kepada kelompok peserta didik ini diberi kesempatan untuk memanfaatkan materi pembelajaran elektronik yang memang secara khusus dirancang untuk mereka. Tujuannya adalah untuk membantu peserta didik yang mengalami kesulitan dalam memahami materi pelajaran yang disajikan dosen di kelas. Akses materi pembelajaran elektronik yang memang secara khusus disediakan (diprogramkan) diharapkan akan dapat membantu memudahkan peserta didik dalam memahami/menguasai materi pelajaran yang disajikan dosen.

c. Substitusi (pengganti)

Beberapa per dosenan tinggi di negara-negara maju memberikan beberapa alternatif model kegiatan pembelajaran/perkuliahan kepada para mahasiswanya. Tujuannya adalah untuk membantu mempermudah para mahasiswa mengelola kegiatan pembelajaran/ perkuliahannya sehingga para mahasiswa dapat menyesuaikan waktu dan aktivitas lainnya dengan kegiatan perkuliahannya. Sehubungan dengan hal ini, ada 3 alternatif model kegiatan pembelajaran yang dapat dipilih para mahasiswa, yaitu apakah mereka akan mengikuti kegiatan pembelajaran yang disajikan secara (1) konvensional (tatap muka) saja, atau (2) sebagian secara tatap muka dan sebagian lagi melalui internet, atau bahkan (3) sepenuhnya melalui internet.

Alternatif model pembelajaran manapun yang akan dipilih oleh para mahasiswa tidak menjadi masalah dalam penilaian. Artinya, setiap mahasiswa yang mengikuti salah satu model penyajian materi perkuliahan akan mendapatkan pengakuan atau penilaian yang sama. Jika mahasiswa dapat menyelesaikan program perkuliahannya dan lulus melalui cara konvensional atau sepenuhnya melalui internet, atau bahkan melalui perpaduan kedua model ini, maka institusi penyelenggara pendidikan akan memberikan pengakuan yang sama. Keadaan yang sangat fleksibel ini dinilai sangat membantu para mahasiswa untuk mempercepat penyelesaian perkuliahannya.

Para mahasiswa yang belajar pada lembaga pendidikan konvensional tidak perlu terlalu khawatir lagi apabila tidak dapat menghadiri kegiatan perkuliahan secara fisik karena berbenturan dengan kepentingan lain yang tidak dapat ditinggalkan atau ditangguhkan. Apabila lembaga pendidikan konvensional tersebut menyajikan materi pembelajaran/perkuliahan yang dapat diakses para mahasiswa melalui internet, maka mahasiswa dapat mempelajari materi perkuliahan yang terlewatkan tersebut melalui internet. Dapat terjadi demikian karena para mahasiswa diberi kebebasan mengikuti kegiatan perkuliahan yang sebagian disajikan secara tatap muka dan sebagian lagi melalui internet (model pembelajaran kedua).

Di samping itu, para mahasiswa juga dimungkinkan untuk tidak sepenuhnya menghadiri kegiatan perkuliahan secara fisik. Sebagai penggantinya, para mahasiswa belajar melalui internet (model pembelajaran ketiga). Dewasa ini, semakin bertambah banyak jumlah per dosenan tinggi yang menyajikan materi perkuliahannya secara elektronik di samping perkuliahan secara tatap muka. Hal yang sama juga terjadi dengan pendidikan SLTA, sebagaimana diungkapkan oleh Wildavsky bahwa “...*the number of online high schools has grown quickly in the last few years. Most offer classes intended to supplement regular courses...*” (Wildavsky, 2001).

4. Keuntungan/manfaat pembelajaran elektronik

Beberapa keuntungan/manfaat pembelajaran elektronik melalui internet dapat dikemukakan sebagai berikut (Bates, 1995; Wulf, 1996):

a. Meningkatkan kadar interaksi pembelajaran antara peserta didik dengan dosen atau instruktur (enhance interactivity)

Apabila dirancang secara cermat, pembelajaran melalui internet dapat meningkatkan kadar interaksi pembelajaran antara peserta didik dengan bahan belajar, peserta didik dengan dosen, dan antara sesama peserta didik (*enhance interactivity*). Hal ini berbeda dengan pembelajaran yang bersifat

konvensional. Tidak semua peserta didik dalam kegiatan pembelajaran konvensional dapat, berani, atau mempunyai kesempatan untuk mengajukan pertanyaan atau menyampaikan pendapatnya di dalam diskusi. Mengapa?

Pada pembelajaran yang bersifat konvensional, kesempatan yang ada atau yang disediakan dosen untuk berdiskusi atau bertanya jawab sangat terbatas. Biasanya kesempatan yang terbatas ini juga cenderung hanya didominasi oleh beberapa peserta didik yang cepat tanggap dan tidak mempunyai sifat pemalu. Keadaan yang demikian ini sejalan dengan pemikiran Margaret Loftus (Loftus, 2001) yang mengatakan bahwa *“in a real classroom, a few students may dominate the discussions, and shy individuals don’t stand a chance. By contrast, both the shy and pushy can speak up online.”*

Dalam kegiatan pembelajaran elektronik melalui internet, peserta didik yang terpisah satu sama lainnya di samping juga terpisah dari dosen merasakan lebih leluasa atau bebas untuk mengungkapkan pendapat atau mengajukan pertanyaan karena tidak ada peserta didik lainnya yang secara fisik mengamati dirinya. Dengan demikian, peserta didik yang pemalu atau lamban tidak lagi merasa khawatir akan dicemooh, dikritik, atau dilecehkan karena pendapat atau pertanyaan yang diajukan mungkin dinilai kurang berbobot.

Melalui pembelajaran on line , setiap peserta didik merasakan adanya kebebasan untuk mengajukan pertanyaan atau menyampaikan pendapat/pemikiran tanpa diiringi oleh perasaan waswas akan **diserang** atau **dipermalukan** di hadapan banyak orang yang disaksikan oleh dosennya. Iklim pembelajaran dan perasaan peserta didik yang kondusif seperti ini akan dapat mendorong peserta didik untuk meningkatkan kadar interaksinya dalam kegiatan pembelajaran.

b. Memungkinkan terjadinya interaksi pembelajaran dari mana dan kapan saja (time and place flexibility)

Mengingat sumber belajar yang sudah dikemas secara elektronik dan tersedia untuk diakses oleh peserta didik melalui internet, maka peserta didik

dapat melakukan interaksi dengan sumber belajar ini kapan saja sesuai dengan ketersediaan waktunya dan dari manapun dia berada (Kerka, 1996; Bates, 1995; Wulf, 1996). Demikian juga dengan tugas-tugas kegiatan pembelajaran, yang dapat diserahkan kepada dosen begitu selesai dikerjakan. Tidak perlu penyerahan tugas harus menunggu sampai ada janji untuk bertemu dengan dosen. Juga tidak perlu menunggu sampai ada waktu luang dosen untuk mendiskusikan hasil pelaksanaan tugas apabila dikehendaki. Melalui teknologi internet, semua hal yang demikian ini dapat diatasi.

Peserta didik tidak harus terikat ketat dengan waktu dan tempat penyelenggaraan kegiatan pembelajaran sebagaimana halnya pada kegiatan pembelajaran yang konvensional. Dalam kaitan ini, penggunaan internet untuk kegiatan pembelajaran/perkuliahan telah mulai dikembangkan. Pada tahap awal, penggunaan internet ini masih terbatas untuk kegiatan tutorial saja atau yang disebut sebagai tutorial elektronik (Anggoro, 2001).

c. Menjangkau peserta didik dalam cakupan yang luas (potential to reach a global audience).

Dengan fleksibilitas waktu dan tempat, maka jumlah peserta didik yang dapat dijangkau kegiatan pembelajaran elektronik melalui internet semakin lebih banyak atau terbuka secara luas. Ruang dan tempat serta waktu tidak lagi menjadi hambatan. Siapa saja, di mana saja, dan kapan saja, seseorang dapat belajar melalui interaksinya dengan sumber belajar yang telah dikemas secara elektronik dan siap diakses melalui internet. Kesempatan belajar benar-benar terbuka lebar bagi siapa saja yang membutuhkannya.

d. Mempermudah penyempurnaan dan penyimpanan materi pembelajaran (*easy updating of content as well as archivable capabilities*).

Fasilitas yang tersedia dalam teknologi internet dan berbagai *software* yang terus berkembang turut membantu mempermudah pengembangan bahan belajar elektronik. Demikian juga penyempurnaan atau pemutakhiran bahan belajar yang telah dikemas dapat dilakukan secara periodik dengan cara

yang lebih mudah sesuai dengan tuntutan perkembangan materi keilmuannya. Di samping itu, pemutakhiran penyajian materi pembelajaran dapat dilakukan, baik yang didasarkan atas umpan balik dari peserta didik maupun atas hasil penilaian dosen selaku penanggungjawab/pembina materi pembelajaran.

Pengetahuan dan keterampilan untuk pengembangan bahan belajar secara elektronik ini perlu dikuasai terlebih dahulu oleh mereka yang bertanggungjawab dalam pengembangan bahan belajar elektronik. Demikian juga dengan pengelolaan kegiatan pembelajarannya sendiri. Harus ada komitmen dari dosen untuk secara teratur memantau perkembangan kegiatan belajar peserta didiknya dan memotivasi peserta didiknya.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Sesuai dengan tujuan penelitian ini, meningkatkan kualitas praktikum IPA secara terpadu berbasis laboratorium dengan mengembangkan CMI, maka dikembangkan pendekatan *research and development (R&D)*. Dalam proses pengembangan model pengembangan bahan pembelajaran yang berorientasi pendekatan kontekstual digunakan *Four-D Model* yang dikembangkan oleh Thiagarajan, Semmel, dan Semmel (1974:5) yang terdiri dari empat tahap yaitu pendefinisian, perancangan, pengembangan dan penyebaran.

Borg dan Gall (1983: 775) mengajukan serangkaian tahap yang harus ditempuh dalam pendekatan R&D, yaitu ” *Research and information collecting, develop preliminary form of product, preliminary field testing, main product revision, main field testing, operational product revision, operational field testing, final product revision, and dissemination and implementation*”. Apabila langkah-langkah tersebut diikuti dengan benar, diasumsikan akan menghasilkan produk pendidikan yang siap dipakai pada tingkat kelas pembelajaran.

Research and information collecting. Tahap ini bisa dikatakan sebagai tahap studi pendahuluan. Dalam tahap ini, kegiatan-kegiatan yang dilakukan adalah melakukan studi pustaka yang melandasi produk pendidikan yang akan dikembangkan, observasi di kelas, dan merancang kerangka kerja penelitian dan pengembangan produk pendidikan.

Planning. Setelah studi pendahuluan dilakukan, langkah berikutnya adalah merancang berbagai kegiatan dan prosedur yang akan ditempuh dalam penelitian dan pengembangan produk pendidikan. Kegiatan-kegiatan yang perlu dilakukan pada tahap ini, yaitu merumuskan tujuan khusus yang ingin dicapai dengan dikembangkannya suatu produk; memperkirakan dana, tenaga, dan waktu yang diperlukan untuk mengembangkan suatu produk; merumuskan kemampuan peneliti, prosedur kerja, dan bentuk-bentuk partisipasi yang diperlukan selama penelitian dan pengembangan suatu produk; dan merancang uji kelayakan.

Development of the preliminary from the product. Tahap ini merupakan tahap perancangan draft awal produk pendidikan yang siap diujicobakan, termasuk di dalamnya sarana dan prasarana yang diperlukan untuk uji coba dan validasi produk, alat evaluasi dan lain-lain.

Preliminary field test and product revision. Tujuan dari tahap ini adalah memperoleh deskripsi latar (setting) penerapan atau kelayakan suatu produk jika produk tersebut benar-benar telah dikembangkan. Uji coba pendahuluan ini bersifat terbatas. Hasil uji coba terbatas ini dipakai sebagai bahan untuk melakukan revisi terhadap suatu produk yang hendak dikembangkan. Pelaksanaan uji coba terbatas bisa berulang-ulang hingga diperoleh draft produk yang siap diujicobakan dalam skup yang lebih luas.

Main field test and product revision. Tahap ini biasanya disebut sebagai uji coba utama dengan skup yang lebih luas. Tujuan dari tahap ini adalah untuk menentukan apakah suatu produk yang baru saja dikembangkan itu benar-benar siap dipakai di kelas pembelajaran tanpa melibatkan kehadiran peneliti atau pengembang produk. Pada umumnya, tahap ini disebut sebagai tahap uji validasi model.

Dissemination and implementation. Tahap ini ditempuh dengan tujuan agar produk yang baru saja dikembangkan itu bisa dipakai oleh masyarakat luas. Inti kegiatan dalam tahap ini adalah melakukan sosialisasi terhadap produk hasil pengembangan. Misalnya, melaporkan hasil dalam pertemuan-pertemuan profesi dan dalam bentuk jurnal ilmiah.

Menurut Thiagarajan, dalam Gay (1990:5), tahap-tahap penelitian dan pengembangan yang dikemukakan Borg dan Gall dapat disederhanakan menjadi empat langkah utama yang lebih sederhana menjadi model siklus **4-D (Define, Design, Develop, Desemination)**. Berdasarkan pendapat tersebut maka tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah :

1. Tahap Pendefinisian (*Define*)

Tujuan dari tahap pendefinisian adalah menetapkan dan mendefinisikan kebutuhan-kebutuhan pengajaran berdasar studi pendahuluan. Dalam menetapkan kebutuhan pengajaran hal yang harus diperhatikan antara lain situasi dan kondisi

pembelajaran sins di kelas pembelajaran, tingkat perkembangan mahasiswa, dan silabi yang digunakan. Pada tahap pendefinisian ini ditelaah karakteristik praktikum IPA secara terpadu berbasis laboratorium, ketepatan alat evaluasi hasil pembelajaran dan kebutuhan dalam praktikum IPA secara terpadu berbasis laboratorium. Melalui tahap ini diperoleh antara lain masalah-masalah yang timbul dalam pembelajaran.

2. Tahap Perancangan (*Design*)

Tujuan dari tahap ini adalah untuk mrrancang atau merencanakan suatu bentuk perangkat pembelajaran . Termasuk pada tahap ini adalah menjabarkan indikator pencapaian hasil belajar yang didasarkan pada kompetensi dasar yang ingin dicapai. Dari indikator ini akan dibuat kisi-kisi evaluasi kemampuan menggunakan alat ukur. Dalam tahapan ini juga dilakukan perencanaan, termasuk; mendefinisikan keterampilan-keterampilan, merumuskan tujuan, menentukan urutan penyajian materi, dan evaluasi skala kecil yang dapat diterapkan.

3. Tahap Pengembangan (*Develop*)

Pada tahap ini contoh perangkat pembelajaran yang akan digunakan dikembangkan. Adapun tahapan yang dilakukan adalah:

- a. Mengembangkan bentuk produk awal, diantaranya dengan melakukan menyiapkan bahan-bahan pengajaran, buku acuan, dan alat-alat evaluasi.
- b. Uji lapangan awal (secara terbatas). Melaksanaan interview, observasi, angket, untuk mengumpulkan data dan menganalisisnya.
- c. Revisi produk utama, merevisi produk sesuai dengan yang disarankan dalam langkah b.
- d. Revisi produk setengah jadi, dilakukan berdasarkan langkah d.
- e. Revisi produk jadi, dilaksanakan berdasarkan saran dari uji lapangan produk setengah jadi (langkah f)

4. Tahap Pendesiminasian (*Deseminate*)

Tujuan dari tahap ini adalah mendeseminasikan hasil dan distribusi produk yang telah jadi berupa perangkat pembelajaran berupa naskah jadi yang digunakan

di kelas-kelas pembelajaran. Deseminasi dan distribusi produk jadi berupa naskah jadi dalam pertemuan-pertemuan himpunan profesi dan di jurnal-jurnal. Akhirnya, untuk pelaksanaan jaminan mutu produk jadi tersebut perlu dilakukan kontrol mutu dengan berdasar pada standar mutu yang telah ditentukan.

5. Populasi dan sampel Penelitian

Karena penelitian deseminasi dalam bentuk action research maka populasi dan sekaligus sampel dari penelitian ini adalah mahasiswa tahun ke tiga (semester 5) yang mengambil Praktikum IPA secara terpadu berbasis laboratorium di Program Studi Pendidikan IPA FMIPA UNY.

B. Instrumentasi dan Teknik Pengumpulan Data

1. Instrumentasi

Berdasarkan aspek-aspek yang diperlukan datanya, dikembangkan instrumen yang menggunakan teknik tes dan non tes. Ada dua macam tes yang dikembangkan yaitu terdiri dari tes pemahaman konsep dasar materi praktikum IPA secara terpadu berbasis laboratorium dan tes kinerja Praktikum IPA secara terpadu berbasis laboratorium. Subjek yang akan dikenai tes adalah mahasiswa. Kedua macam tes tersebut akan diberikan kepada dosen dan mahasiswa secara berturutan. Artinya setelah dosen dan mahasiswa selesai mengerjakan tes pertama yaitu tes pemahaman konsep dasar sains kemudian baru dosen dan mahasiswa diminta mengerjakan tes yang kedua yaitu tes Praktikum IPA secara terpadu berbasis laboratorium dalam kehidupan sehari-hari. Pemberian soal tes melalui dua tahap dikhawatirkan bahwa soal tes yang pertama akan memberikan petunjuk di dalam menjawab tes pada tahap yang kedua. Pemantapan instrumen dilakukan melalui tahapan-tahapan antara lain dengan menyusun kisi-kisi, mempertimbangkan validitas isi dan uji coba.

Sedangkan instrumen non tes terdiri dari performance assessment, lingkungan psikososial pembelajaran, kompetensi mengajar dosen, kompetensi paraktek sains, dan sikap.

2. Validitas Instrumen

Peningkatan validitas instrumen dilakukan dengan validitas teoritik dan empirik. Untuk menjamin validitas isi, maka semua pernyataan disusun dan ditarik dari kajian teori, kisi-kisi yang telah disusun dan pengalaman empiris. Selanjutnya untuk memilih butir-butir instrumen yang valid dilakukan uji coba.

Langkah-langkah penyusunan instrumen adalah melalui tahap-tahap sebagai berikut: peneliti menyusun tes dari kisi-kisi yang telah disusun terlebih dahulu yang aspek penilaiannya disesuaikan dengan ruang lingkup variabel yang diukur dengan melibatkan indikator-indikatornya. Kisi-kisi yang dibuat, dikonsultasikan dengan ahlinya, yaitu komisi pembimbing dan dosen terkait, selanjutnya baru dikembangkan dalam butir-butir tes. Pada saat uji coba juga diminta saran kepada dosen tentang ketepatan butir tes tersebut. Maka instrumen ini telah memiliki validitas isi.

Validitas isi merupakan validitas yang diestimasi lewat pengujian terhadap isi tes dengan rasional atau lewat *profesional judgment*. Hipotesis yang dicari jawabannya dalam validitas ini adalah “sejauh mana item-item dalam tes mencakup keseluruhan isi objek yang hendak diukur” atau “sejauh mana isi tes mencerminkan ciri atribut yang hendak diukur”, artinya “mencakup keseluruhan kawasan isi” tidak saja menunjukkan bahwa tes tersebut harus komprehensif akan tetapi harus pula memuat hanya hal yang relevan dan tidak keluar dari batasan tujuan ukur.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. *Database dan DBMS (Database Management System)*

Pengertian dari database adalah :

“Kumpulan dari data yang berhubungan satu dengan yang lainnya yang tersimpan di perangkat keras komputer dan digunakan perangkat lunak untuk memanipulasinya.”(Jogianto HM, 1991)

Database perlu disimpan untuk keperluan informasi lebih lanjut dan database perlu diorganisasikan sedemikian rupa supaya informasi yang dihasilkan berkualitas. Database diakses dan dimanipulasi dengan menggunakan perangkat lunak yang disebut DBMS (Database Management System).

Pada penelitian Fakultas ini digunakan Database MySQL sebagai databasenya yang dijadikan satu paket dengan PHP yang dinamakan PHP Triad/ Apache. PHP Triad/ Apache memasukkan MySQL didalam paketnya untuk melakukan penanganan pengolahan berbasis data. Sebenarnya, pengolahan data tidak harus menggunakan database. PHP juga mengenal pengolahan data dengan menggunakan file teks. Tetapi menyimpan data dalam file biasanya memiliki banyak keterbatasan. File teks tidak memiliki kemampuan untuk mengolah data, misalnya menghitung total nilai, rata rata, dan lain sebagainya. Demikian juga dalam hal pencarian data. Semakin besar ukuran file, pencarian data yang dilakukan pada “*.TXT” akan menjadi lebih sulit. Untuk itulah diperlukan database. Dengan database, program akan lebih mudah mengendalikan akses terhadap data.

Jika menengok pada sejarah, cikal bakal MySQL adalah miniSQL yang dikembangkan oleh MySQL AB (perusahaan IT Swedia) sejak tahun 1979 di bawah komando Michae Widenius Monty. My SQL release 1.0 dikeluarkan Mei 1996 secara terbatas untuk kalangan sendiri. Baru dilepas untuk public bulan Oktober 1996 setelah muncul versi 3. Versi awal MySQL

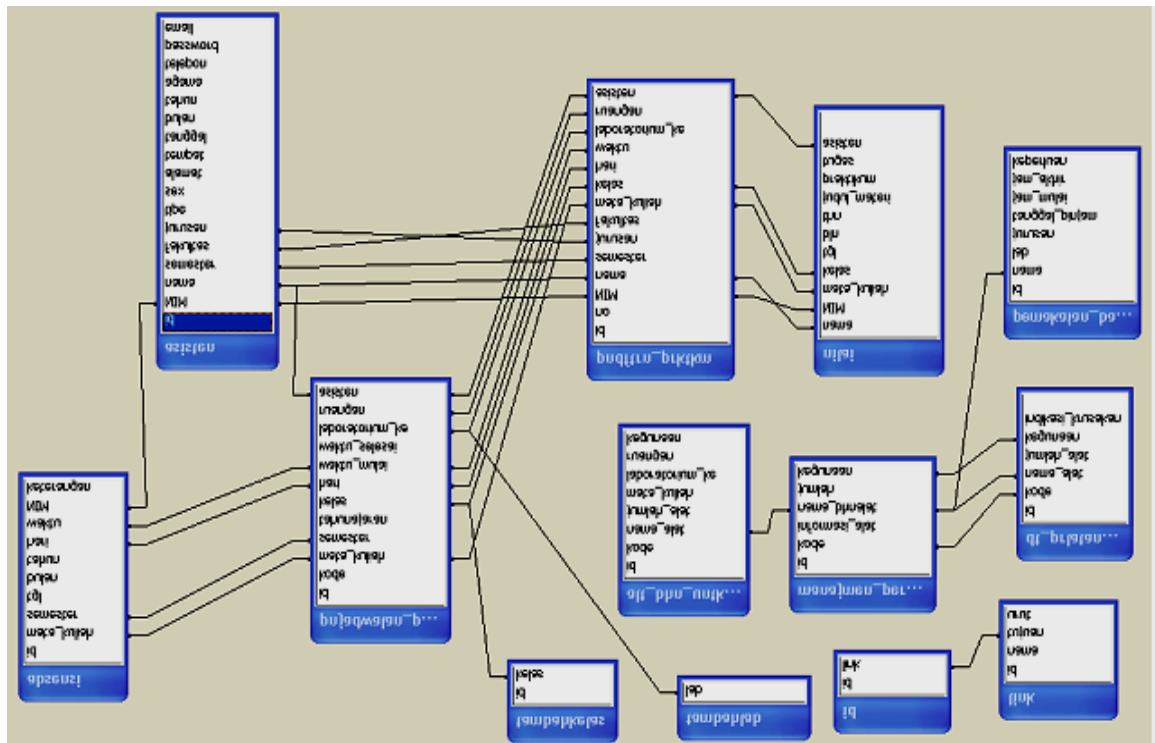
hanya berjalan di atas Linux dan Solaris. Tetapi setelah versi 3.22, MySQL mulai berjalan di berbagai Platform termasuk Windows.

Sejak tahun 2000, MySQL muncul sebagai produk opensource sejati menggunakan lisensi GPL (General Public Licensi). MySQL merupakan salah satu database terbesar yang digunakan dalam pengolahan data didunia. Hal ini terbukti dengan digunakannya MySQL oleh beberapa perusahaan dan instansi besar dunia seperti NASA (USA), Yahoo!Finance, Aizawa (Japanese Security) dan lain-lain. (Wahyono, 2005:5-6).

2. Analisa dan Perancangan Sistem

Untuk mendapatkan gambaran mengenai sistem yang digunakan saat ini, kami melakukan analisa terhadap sistem dan memodelkannya dengan menggunakan functional modeling. Proses dan data model dari sistem dimodelkan dengan diagram Entity Relationship Diagram (ERD), Use Case Diagram, Activity Diagram, Sequence Diagram, dan Class Diagram.

a. Entity Relationship Diagram (ERD)



Gambar: ERD Sistem Informasi Manajemen Laboratorium
(Adopsi dari Agung Teguh Wibowo Almais, 2008)

Keterangan Mapping ERD :

1. Tabel Absensi

Tabel ini digunakan untuk menyimpan semua data Asisten Laboratorium. Data-data terkait yang akan disimpan dalam tabel Absensi adalah:

a. id

id adalah Nomor urut database Absensi yang digunakan sebagai *primary key*. Tipe dari id adalah integer dengan panjang data 10.

b. Mata_kuliah

Mata Kuliah adalah form mata kuliah ini di ambil dari tabel Penjadwalan Praktikum jadi mata kuliah yang bisa tampil di form ini merupakan mata kuliah yang sudah di jadwalkan buat praktikum saja. Tipe dari Mata kuliah adalah Varchar dengan panjang data 50.

c. Semester

Semester adalah menunjukkan semester berapa mata kuliah yang diajar tersebut. Jadi semester ini mengambil dari tabel penjadwalan praktikum. Tipe dari semester ini adalah enum yaitu memilih "Genap" atau "Ganjil".

d. Waktu

Waktu adalah menunjukkan waktu di mulainya praktikumj, form waktu ini diambil dari tabel penjadwalan yang bagian form waktu mulai. Tipe data dari Waktu adalah Varchar dengan panjang 50.

e. NIM

NIM adalah Nomor Induk Mahasiswa no ini di ambil dari data asisten yang sudah daftar di tabel asisten. Tipe dari NIM adalah karakter dengan panjang data 10.

2. Table Penjadwalan Praktikum

Tabel ini digunakan untuk menyimpan jadwal praktikum yang telah dibuat oleh Kepala Laboratorium dimana hasil dari pembuatan jadwal praktikum ini akan langsung di tampilkan di menu Mahasiswa. Data-data terkait yang akan disimpan dalam tabel Penjadwalan Praktikum adalah:

a. id

id adalah Nomor urut database Penjadwalan Praktikum yang digunakan sebagai primary key. Tipe dari id adalah integer dengan panjang data 4.

b. Mata Kuliah

Mata Kuliah adalah untuk menyimpan data-data mata kuliah yang ingin di praktikumkan di laboratorium. Tipe dari Mata kuliah adalah Varchar dengan panjang data 50.

c. Semester

Semester adalah tipe data enum yaitu memilih "Genap" atau "Ganjil".

d. Kelas

Kelas adalah field kelas ini digunakan untuk menentukan kelas praktikum. Field kelas ini bisa di tambahi di tabel tambah kelas. Tipe data Kelas adalah Varchar dengan panjang data 20.

e. Hari

Hari adalah field hari ini digunakan untuk menentukan hari praktikum. Tipe data Hari adalah Varchar dengan panjang data 20.

f. Waktu Mulai

Kelas adalah field Waktu Mulai ini digunakan untuk menentukan waktu mulai praktikum. Tipe data Waktu Mulai adalah Varchar dengan panjang data 20.

g. Laboratorium Ke-

Laboratorium Ke- adalah field laboratorium ke- yang digunakan untuk menentukan tempat laboratorium berapa yang digunakan praktikum. Field laboratorium ke- ini bisa di tambahi di tabel tambah laboratorium. Tipe data laboratorium ke- adalah Varchar dengan panjang data 20.

h. Ruangan

Ruangan adalah field ruangan ini digunakan untuk menentukan ruangan praktikum. Tipe data Ruangan adalah Varchar dengan panjang data 20.

i. Asisten

Asisten adalah field yang berisi data-data asisten yang sudah terdaftar. Data asisten ini berasal dari tabel asisten. Tipe data Asisten adalah Varchar dengan panjang data 50.

3. Tabel Asisten

Tabel Asisten menyimpan data tentang semua asisten yang sudah daftar sebagai asisten pada Sistem Informasi Manajemen Laboratorium ini. Data-data terkait yang akan disimpan dalam tabel Asisten adalah:

a. Id

id adalah Nomor urut database Asisten yang digunakan sebagai primary key. Tipe dari id adalah integer dengan panjang data 4.

b. NIM

NIM adalah Nomor Induk Mahasiswa no ini di ambil dari tabel asisten yang bertipe asisten yang sudah terdaftar. Tipe dari NIM adalah Varchar dengan panjang data 10.

c. Nama

Nama adalah menyimpan nama-nama asisten yang sudah terdaftar. Tipe dari nama adalah Varchar dengan panjang data 50.

d. Semester

Semester adalah tipe data enum yaitu memilih "Genap" atau "Ganjil".

e. Fakultas

Menyimpan nama fakultas yang memakai SIM Laboratorium ini. Tipe dari Fakultas adalah Varchar dengan panjang data 50.

f. Jurusan

Menyimpan nama jurusan yang memakai SIM Laboratorium ini. Tipe dari Jurusan adalah Varchar dengan panjang data 50.

4. Tabel Pendaftaran Praktikum

Tabel Pendaftaran Praktikum adalah untuk menyimpan data-data mahasiswa yang sudah daftar praktikum. Data-data terkait yang akan disimpan dalam tabel Pendaftaran Praktikum adalah:

a. NIM

NIM adalah Nomor Induk Mahasiswa no ini di ambil dari tabel asisten yang bertipe asisten yang sudah terdaftar. Tipe dari NIM adalah Varchar dengan panjang data 10.

b. Nama

Nama adalah menyimpan nama-nama asisten yang sudah terdaftar. Tipe dari nama adalah Varchar dengan panjang data 50

c. Semester

Semester adalah tipe data enum yaitu memilih "Genap" atau "Ganjil".

d. Jurusan

Menyimpan nama jurusan yang memakai SIM Laboratorium ini. Tipe dari Jurusan adalah Varchar dengan panjang data 50.

e. Fakultas

Menyimpan nama fakultas yang memakai SIM Laboratorium ini. Tipe dari Fakultas adalah Varchar dengan panjang data 50.

f. Mata Kuliah

Mata Kuliah adalah field mata kuliah ini di ambil dari tabel Penjadwalan Praktikum jadi mata kuliah yang bisa tampil di form ini merupakan mata kuliah yang sudah di jadwalkan buat praktikum saja. Tipe dari Mata kuliah adalah Varchar dengan panjang data 50.

g. Kelas

Kelas adalah field kelas ini digunakan untuk menentukan kelas praktikum. Field kelas ini bisa di tambahi di tabel tambah kelas. Tipe data Kelas adalah Varchar dengan panjang data 20.

h. Hari

Hari adalah field hari ini digunakan untuk menentukan hari praktikum. Tipe data Hari adalah Varchar dengan panjang data 20.

i. Waktu

Kelas adalah field Waktu Mulai ini digunakan untuk menentukan waktu mulai praktikum. Tipe data Waktu Mulai adalah Varchar dengan panjang data 20.

j. Laboratorium Ke-

Laboratorium Ke- adalah field laboratorium ke- yang digunakan untuk menentukan tempat laboratorium berapa yang digunakan praktikum. Field laboratorium ke- ini bisa di tambahi di tabel tambah laboratorium. Tipe data laboratorium ke- adalah Varchar dengan panjang data 20.

k. Ruangan

Ruangan adalah field ruangan ini digunakan untuk menentukan ruangan praktikum. Tipe data Ruangan adalah Varchar dengan panjang data 20.

l. Asisten

Asisten adalah field yang berisi data-data asisten yang sudah terdaftar. Data asisten ini berasal dari tabel asisten. Tipe data Asisten adalah Varchar dengan panjang data 50.

5. Tabel Tambah Kelas

Tabel Tambah Kelas adalah untuk menambah data kelas baru yang kemudian di masukkan pada tabel penjadwalan praktikum untuk di olah menjadi jadwal praktikum. Data-data terkait yang akan disimpan dalam tabel Tambah Kelas adalah:

a. Id

id adalah Nomor urut database Tambah Kelas yang digunakan sebagai primary key. Tipe dari id adalah integer dengan panjang data 4.

b. Kelas

Kelas merupakan untuk menyimpan data-data kelas praktikum yang baru. Tipe Kelas adalah Varchar dengan panjang 20.

6. Tabel Tambah Laboratorium

Pengertiannya hampir sama dengan Tambah Kelas tapi Tambah Laboratorium untuk menambah Laboratorium dan kemudian di masukkan pada tabel penjadwalan praktikum untuk di olah menjadi jadwal praktikum. Data-data terkait yang akan disimpan dalam tabel Tambah Tambah Laboratorium adalah:

a. Id

id adalah Nomor urut database Tambah Laboratorium yang digunakan sebagai primary key. Tipe dari id adalah integer dengan panjang data 4.

b. Laboratorium Ke-

Laboratorium merupaka untuk menyimpan data-data Laboratorium praktikum yang baru. Tipe Laboratorium adalah Varchar dengan panjang 20.

7. Tabel Nilai

Tabel Nilai menyimpan data semua Nilai praktikan. Data-data terkait yang akan disimpan dalam tabel Nilai adalah:

a. Nama

Nama adalah menyimpan nama-nama mahasiswa yang sudah terdaftar. Tipe dari nama adalah Varchar dengan panjang data 50

b. NIM

NIM adalah Nomor Induk Mahasiswa no ini di ambil dari tabel asisten yang bertipe asisten yang sudah terdaftar. Tipe dari NIM adalah Varchar dengan panjang data 10.

c. Mata Kuliah

Mata Kuliah adalah field mata kuliah ini di ambil dari tabel Penjadwalan Praktikum jadi mata kuliah yang bisa tampil di form ini merupakan mata kuliah yang sudah di jadwalkan buat praktikum saja. Tipe dari Mata kuliah adalah Varchar dengan panjang data 50.

d. Kelas

Kelas adalah field kelas ini digunakan untuk menentukan kelas praktikum. Field kelas ini bisa di tambahi di tabel tambah kelas. Tipe data Kelas adalah Varchar dengan panjang data 20.

e. Asisten

Asisten adalah field yang berisi data-data asisten yang sudah terdaftar. Data asisten ini berasal dari tabel asisten. Tipe data Asisten adalah Varchar dengan panjang data 50.

8. Tabel Alat Bahan Untuk Praktikum

Tabel Dosen menyimpan data Alat/Bahan apa saja yang dibutuhkan untuk praktikum. Data-data terkait yang akan disimpan dalam tabel Data-data terkait yang akan disimpan dalam tabel Tambah Kelas adalah:

a. Kode

Kode merupakan untuk menyimpan kode-kode Alat/Bahan/Barang yang ada di laboratorium atau biasa di sebut barang inventarisasi laboratorium. Tipe data kode adalah Varchar dengan panjang data 10.

b. Nama Alat/Bahan

Nama Alat/Bahan merupakan tempat untuk menyimpan nama alat/bahan yang digunakan untuk praktikum. Tipe data Nama Alat/Bahan adalah Varchar dengan panjang data 50.

c. Mata Kuliah adalah field mata kuliah ini di ambil dari tabel Penjadwalan

Praktikum jadi mata kuliah yang bisa tampil di form ini merupakan mata kuliah yang sudah di jadwalkan buat praktikum saja. Tipe dari Mata kuliah adalah Varchar dengan panjang data Laboratorium Ke-

d. Ruangan

Ruangan adalah field ruangan ini digunakan untuk menentukan ruangan praktikum. Tipe data Ruangan adalah Varchar dengan panjang data 20

e. Keterangan

Untuk menyimpan keterangan-keterangan dari Alat/Bahan/Barang. Tipe data Keterangan adalah TEXT.

9. Tabel Manajemen Alat/Bahan

Tabel Manajemen Alat/Bahan berisikan data semua Manajemen Alat/Bahan (Inventarisasi Alat/Bahan, Usulan Alat/Bahan, Kekurangan Alat/Bahan, Perbaikan Alat/Bahan, Peralatan Rusak). Data-data terkait yang akan disimpan dalam tabel Manajemen Alat/Bahan adalah:

a. Kode

Kode merupakan untuk menyimpan kode-kode Alat/Bahan/Barang yang ada di laboratorium sesuai dengan manajemen Alat/Bahannya. Tipe data kode adalah Varchar dengan panjang data 10.

b. Nama Alat/Bahan

Nama Alat/Bahan merupakan tempat untuk menyimpan nama alat/bahan yang digunakan untuk praktikum. Tipe data Nama Alat/Bahan adalah Varchar dengan panjang data 50.

c. Kegunaan

Kegunaan untuk menyimpan manfaat dari Alat/Bahan/Barang yang ada. Tipe data Keterangan adalah TEXT.

10. Tabel Data Peralatan Rusak

Tabel Data Peralatan Rusak berisikan data data Alat/Bahan/Barang Inventarisasi laboratorium yang telah rusak dan perlu diperbaiki. Data-data terkait yang akan disimpan dalam tabel Data Peralatan Rusak adalah:

a. Kode

Kode merupakan untuk menyimpan kode-kode Alat/Bahan/Barang yang ada di laboratorium atau biasa disebut barang inventarisasi laboratorium. Tipe data kode adalah Varchar dengan panjang data 10.

b. Nama Alat/Bahan/Barang

Nama Alat/Bahan merupakan tempat untuk menyimpan nama alat/bahan yang digunakan untuk praktikum. Tipe data Nama Alat/Bahan adalah Varchar dengan panjang data 50.

c. Kegunaan

Kegunaan untuk menyimpan manfaat dari Alat/Bahan/Barang yang ada. Tipe data Keterangan adalah TEXT.

11. Tabel Pemakaian Alat/Bahan/Barang

Tabel Pemakaian Alat/Bahan/Barang berisikan tentang peminjaman Alat/bahan/barang Laboratorium disini bisa diketahui umur suatu barang yang sudah di pinjam sama mahasiswa berdasarkan jam. Waktu peminjaman di

Laboratorium saya batasi 1 hari ada 5 session, 1 session memerlukan waktu 2 jam jadi 1 hari Laboratorium hanya melayani peminjaman alat/bahan/ barang laboratorium selama 10 jam Data-data terkait yang akan disimpan dalam tabel Pemakaian Alat/Bahan/Barang adalah:

a. Nama Alat/Bahan/Barang

Nama Alat/Bahan merupakan tempat untuk menyimpan nama alat/bahan yang digunakan untuk praktikum. Tipe data Nama Alat/Bahan adalah Varchar dengan panjang data 50.

b. Laboratorium Ke-

Laboratorium merupakan untuk menyimpan data-data Laboratorium praktikum yang baru. Tipe Laboratorium adalah Varchar dengan panjang 20.

c. Keperluan

Untuk menyimpan keperluan dari Alat/Bahan/Barang di pinjam. Tipe data Keterangan adalah TEXT.

12. Tabel Id

Tabel Id berisikan data untuk link tambah modul. Data-data terkait yang akan disimpan dalam tabel Id adalah:

a. Link

Link untuk menyimpan link modul baru. Tipe data link adalah Varchar dengan panjang data 50.

13. Tabel Link

Tabel Id berisikan data untuk link tambah modul. Data-data terkait yang akan disimpan dalam tabel Id adalah:

a. Tujuan

Tujuan mengambil data dari link pada tabel Link. Tipe data tujuan adalah Varchar dengan panjang data 50.

B. Pembahasan

Analisis perbandingan sebelum dan sesudah menggunakan metode CMI :

1. Analisis Kinerja

Sebelum	Sesudah
Dalam mengatasi masalah lama	Mampu mengatasi masalah dengan cepat

2. Analisis Kontrol

Sebelum	Sesudah
Sering terjadi perbedaan konfigurasi pada tiap – tiap komputer. Spesifikasi hardware yang tidak sama	Dengan adanya standarisasi semua komputer mempunyai spesifikasi hardware dan software yang sama sehingga mudah dalam pengontrolannya

3. Analisis Efektivitas

Sebelum	Sesudah
Waktu untuk installasi dan perbaikan komputer lama	Waktu untuk installasi dan perbaikan komputer lebih cepat

4. Analisis Efektivitas

Sebelum	Sesudah
Layanan penggunaan komputer terganggu	Layanan penggunaan komputer dapat terlayani dengan baik

Untuk melakukan backup dan restore lewat jaringan diperlukan beberapa persiapan :

1. Install Program CMIdi komputer server
2. Membuat Komputer Master (Yang akan Di Backup)
 - Install windows (sekalian di optimalisasikan)

- Install program atau aplikasi yang diperlukan (jika akan menggunakan deep freeze sebaiknya jangan diinstall terlebih dahulu)
3. Siapkan komputer client yang akan di ghost sebanyak –banyaknya syaratnya spesifik asinya harus sama dengan komputer master.
 4. Gunakan flashdisk, disket atau cd apabila ada cdrom drivernya untuk booting (pilih salah satu), disini yang akan kita coba gunakan untuk booting adalah usb flashdisk (sediakan yang banyak, kalau tidak ada ya beli dong atau seadanya saja).

Backup Komputer Master

1. Membuat konfigurasi pada flashdisk untuk create image file
 - Masukkan flashdisk pada port usb di komputer server
 - Jalankan Program CMI pilih CMI Wizard kemudian ikuti langkah langkahnya
 - Beri tanda centang show all drivers
 - Pilih driver landcard (kartu jaringan) yang digunakan, kalau tidak ada pilih universal paket drivers atau cari di cd driver motherboard
 - Kemudian klik next
 - Masukkan Parameter -clone,mode=create,src=3,dst=@cmilab7 untuk nama session terserah anda, contoh disini nama sessionnya lab7
 - Gunakan IP yang belum dipakai
 - Biar tidak konflik tiap – tiap flashdisk IP nya harus beda

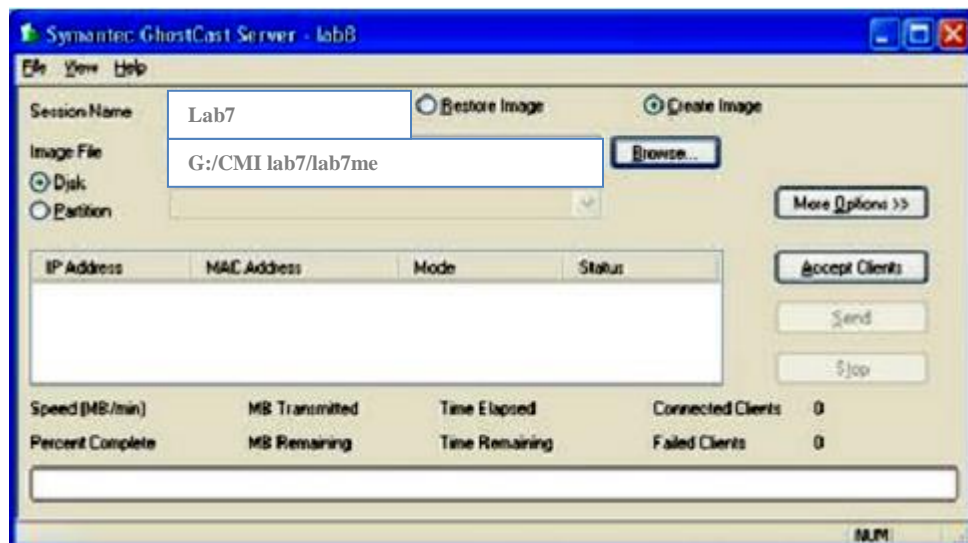
Di sini ada beberapa pilihan media yang akan digunakan untuk booting:

- Format Floppy Disk Set : apabila kita akan menggunakan floppy disk untuk booting.
- Create Iso Image : bila media yang akan kita gunakan untuk booting adalah CD ROM.
- Format Disk : bila media yang akan kita gunakan untuk booting adalah usb flashdisk. (media ini yang akan kita gunakan dalam pembahasan kali ini)

- Apabila didalam flashdisk ada filenya maka jika di klik yes file tersebut akan terformat
- Proses konfigurasi telah se lesai dan flashdisk siap digunakan untuk booting di komputer master

2. Komputer Server

- jalankan Start – Program - Computer Managed Laboratory – CMI Server



- Isikan Session Name yang telah anda buat missal : lab8
- Pilih Create Image
- Pilih lokasi untuk menyimpan image file dengan space minimal 5Gb atau 10 Gb (misal G:\Ghost Lab8\lab8.gho) lab8.gho adalah nama image yang akan kita buat
- Pilih Disk
- Pilih Accept Clients

3. Komputer Master

- Masukkan flashdisk pada port usb
- Hidupkan komputer masuk ke BIOS pilih first boot from usb (jgn lupa di enable dulu)
- Kemudian komputer akan restart dan menjalankan pcdos secara otomatis menjalankan ghost kemudian klik yes

- Setelah itu pada komputer server pilih send
- Selamat.. anda telah berhasil membuat image ghost (lab8.gho)

Restore Image Ke Komputer Client Via Network

4. Membuat konfigurasi flashdisk untuk restore di client

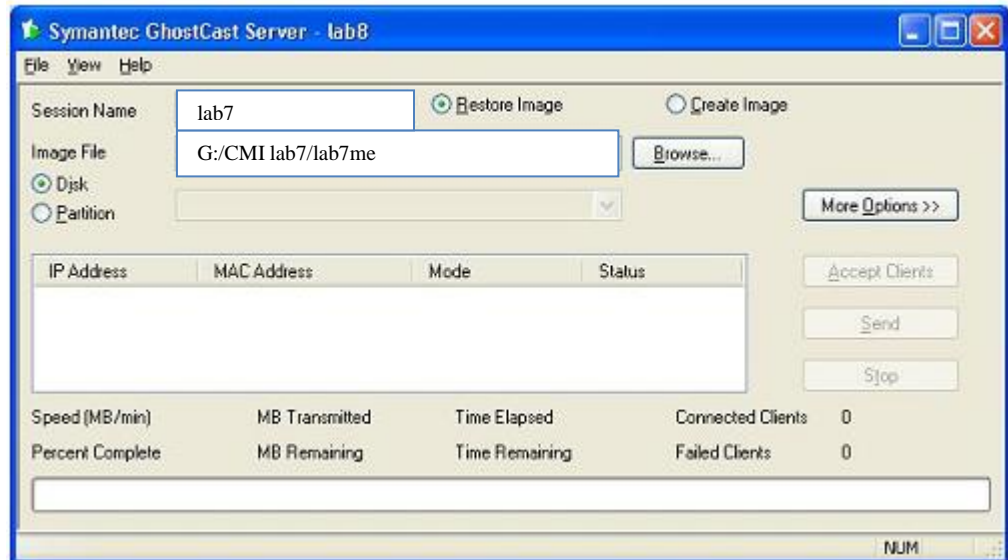
- Masukkan flashdisk pada port usb komputer server
- Jalankan Program CMI pilih Ghost Boot Wizard kemudian ikuti langkah langkahnya sebagai berikut:
- Beri tanda centang show all dirvers
- Pilih driver landcard (kartu jaringan) yang digunakan, kalau tidak ada pilih universal paket drivers atau cari di cd driver motherboard
- Masukkan Parameters -clone,mode=restore,src=@cmilab7,dst=2 untuk nama session terserah anda, contoh disini nama sessionnya lab7
- Gunakan IP yang belum dipakai
- Biar tidak konflik tiap – tiap flashdisk IP nya harus beda

Di sini ada beberapa pilihan media yang akan digunakan untuk booting:

- Format Floppy Disk Set : apabila kita akan menggunakan floppy disk untuk booting.
- Create Iso Image : bila media yang akan kita gunakan untuk booting adalah CD ROM.
- Format Disk : bila media yang akan kita gunakan untuk booting adalah usb flashdisk. (media ini yang akan kita gunakan dalam pembahasan kali ini)
- Apabila didalam flashdisk ada filenya maka jika di klik yes file tersebut akan terformat
- Proses konfigurasi telah se lesai dan flashdisk siap digunakan untuk booting di komputer client

5. Komputer Server

- jalankan Start – Program - Symantec Ghost – Ghostcast Server



- Isikan Session Name lab8 (session name yang anda buat)
 - Pilih Restore Image
 - Pilih lokasi penyimpanan image yang telah dibuat (G:\Ghost Lab8\lab8.gho)
 - Pilih Disk
 - Pilih Accept Clients
6. Komputer Client
- Masukkan flashdisk yang telah dikonfigurasi di setiap client yang akan di ghost
 - Hidupkan komputer masuk ke BIOS pilih first boot from usb (jgn lupa di enable dulu usbnya)
 - Kemudian komputer akan restart dan menjalankan pcdos secara otomatis
 - Klik yes pada semua client
 - Setelah itu pada komputer server pilih send
 - Selamat.. anda telah berhasil Ghost Via Network ga perlu install satu satu kelamaan
 - Setelah selesai jangan lupa install deep freeze

Demikian langkah – langkah backup and restore via network dengan menggunakan Program CMI CE.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Dengan metode backup and restore via network menggunakan program *computer managed laboratory* di Prodi Pendidikan IPA FMIPA UNY kita dapat:

1. Membuat standarisasi system operasi dan software aplikasi untuk laboratorium Pendidikan IPA khususnya dalam hal manajemen kegiatan Laboratorium.
2. Membuat backup system dan aplikasi yang telah diinstall dalam bentuk image sehingga dapat dengan mudah diakses dan mempermudah layanan untuk peningkatan jaminan mutu.
3. Memperbaiki system yang rusak secara cepat dengan cara merestore lewat jaringan.

Berkaitan dengan tujuan dari penelitian ini yaitu meningkatkan kualitas proses maupun produk praktikum IPA secara terpadu berbasis laboratorium melalui pengembangan dan penerapan CMI yang di digunakan terutama untuk administrasi dan penilaian dapat dilihat pencapaiannya melalui indikator sebagai berikut:

1. Telah dikembangkannya CMI untuk pengelolaan Praktikum IPA secara terpadu berbasis laboratorium dengan fokus pada pelayanan dan sistem penilaian,
2. Telah terjadi kolaborasi antara dosen dengan mahasiswa, sehingga semua pihak dapat memetik manfaat secara timbal balik (*reciprocity of benefits*) berkaitan dengan penggunaan CMI dalam kegiatan laboratorium,
3. Telah dikembangkan desain dan strategi pelaksanaan praktikum IPA secara terpadu berbasis laboratorium dengan basis data sebagai input untuk pengembangan CMI, dan
4. Telah dapat diinventarisasi kendala-kendala yang ada sebagai bahan pertimbangan untuk refleksi dan pelaksanaan penelitian berikutnya. Metode penelitian ini adalah *Research and Development* (R&D) yang dilaksanakan di Laboratorium IPA secara terpadu berbasis laboratorium FMIPA UNY mulai dari observasi, pembuatan CMI, sampai pada kegiatan ujicoba.

B. Saran

Berkaitan dengan kesimpulan di atas, maka dapat disarankan hal-hal sebagai berikut;

1. Perlu ditingkatkannya daya dukung sistem informasi berbasis komputer yang saat ini masih sangat rendah untuk dimanfaatkan dalam melakukan manajemen laboratorium di Program Studi Pendidikan IPA FMIPA UNY,
2. Pemanfaatan CMI diperluas karena dapat meningkatkan kualitas layanan dan jaminan mutu di Laboratorium IPA,
3. Dalam struktur organisasi laboratorium maka fungsi laboran juga perlu diberdayakan sebagai pengelola system manajemen laboratorium sehingga perlu ada pelatihan khusus yang intensif.
4. Sepuluh aspek yang harus dinilai dalam kegiatan praktikum di Program Studi Pendidikan IPA yaitu; (a) keterampilan mengamati, (b) keterampilan menganalisis data, (c) keterampilan mengkomunikasikan hasil percobaan, (d) laporan praktikum, (e) keterampilan menggunakan alat, (f) ketelitian pengukuran, (g) kedisiplinan, (h) kejujuran, (i) ketekunan, dan (j) kerjasama tim.

E. ORGANISASI TIM PENELITI

SUSUNAN ORGANISASI, TUGAS DAN PEMBAGIAN WAKTU KETUA DAN ANGGOTA TIM PENELITI

No.	Nama	Jabatan Dalam TIM	Tugas Penelitian (diuraikan dengan rinci)
	NIP		
1	Dr. Dadan Rosana, M.Si.	Ketua Peneliti	Pengampu Praktikum IPA secara terpadu berbasis laboratorium dan koordinator
	196902021993031002	Anggota	

F JADWAL PENELITIAN

No.	Jenis Kegiatan	Bulan Pelaksanaan kegiatan					
		Juli	Agusts	Sep	Okt	Nov	Des
1.	Pembuatan program CMI	Ж					
2.	Pengembangan program CMI dengan input data dari Lab IPA secara terpadu berbasis laboratorium	Ж	Ж				
3.	Pelatihan/Workshop		Ж	Ж			
4.	Uji coba terbatas		Ж	Ж	Ж	Ж	
5.	Evaluasi dan refleksi				Ж	Ж	
6.	Analisis kualitatif dan kuantitatif					Ж	
7.	Penyusunan laporan						Ж

DAFTAR PUSTAKA

- Anggoro, Mohamad Toha, dkk. 2001. "Tutorial Elektronik melalui Internet dan fax-Internet" dalam *Jurnal Pendidikan Terbuka dan Jarak Jauh, Universitas Terbuka, Vol. 2, No. 1, Maret 2001*. Ciputat: Universitas Terbuka.
- Bates, A. W. 1995. *Technology, Open Learning and Distance Education*. London: Routledge.
- Camosun College. 1996. *A Leaflet on Camosun College*. Victoria: Camosun College.
- Hardhono, AP. 2002. "Potensi Teknologi Komunikasi dan Informasi dalam Mendukung Penyelenggaraan Pendidikan Jarak Jauh di Indonesia" dalam *Jurnal Pendidikan Terbuka dan Jarak Jauh, Universitas Terbuka, Vol. 3, No. 1, Maret 2002*. Ciputat: Universitas Terbuka.
- Kerka, Sandra. 1996. *Distance Learning, the Internet, and the World Wide Web*. Eric Digest. Sumber: Eric Clearinghouse on Adult Career and Vocational education Columbus.
- Kitao, Kenji. 1998. *Internet Resources: ELT, Linguistics, and Communication*. Japan: Eichosha.
- Loftus, Margaret. 2001. *But What's It Like? Special Report on E-Learning (10/15/01)* (sumber dari Internet: (<http://www.usnews.com/usnews/edu/elearning/articles/howto.htm>)).
- SEAMEO Secretariat. 1999. "Extension of the SEAMEO Regional Schools Internet Project" in the *Working Papers of Plenary Sessions of the 34th SEAMEO Council Conference*. Singapore, 8 to 9 February 1999.
- Website BPK Penabur. 2002. (sumber dari website: <http://www.bpkpenabur.or.id>)
- Website Sekolah2000. 2002. (sumber dari website: <http://www.sekolah2000.or.id>)