

Kontribusi Pendidikan Jarak Jauh pada Peningkatan Partisipasi Pembelajaran Sain dan Teknologi di Indonesia

Disajikan dalam Seminar Nasional tentang “Kontribusi Pendidikan Jarak Jauh dalam Pencapaian Millennium Development Goals”
Jakarta, Indonesia, 10 Maret 2008

Aminudin Zuhairi & Yuni Tri Hewindati
Universitas Terbuka, Indonesia
aminz@mail.ut.ac.id, yuni@mail.ut.ac.id

© 2008

Abstrak

Makalah ini mengulas kontribusi pendidikan jarak jauh (PJJ) pada peningkatan pembelajaran sains dan teknologi khususnya di Indonesia. Pembahasan dimulai dengan berbagai perspektif yang mendorong perkembangan PJJ secara umum, meliputi aspek filosofi, sejarah, politik dan hukum, sosial dan ekonomi, sosiologi dan kultural, dan sains dan teknologi. Prinsip PJJ diulas secara ringkas, terkait dengan karakteristik, landasan filosofi, prinsip implementasi, serta pendidikan sebagai hak dasar manusia. Perkembangan PJJ di Indonesia dan Universitas Terbuka (UT) diberikan, dilanjutkan dengan uraian tentang kontribusi PJJ pada peningkatan pembelajaran sains dan teknologi di Indonesia. Selanjutnya, tulisan ini juga mencoba mengkaji tentang kontribusi PJJ pada pembelajaran sains, serta prospek ke depan PJJ bagi peningkatan partisipasi dalam pembelajaran sains dan teknologi, khususnya di Indonesia. Contoh pembelajaran sains yang kita petik dari Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Terbuka (FMIPA-UT) akan memperjelas kerangka pengetahuan tentang pembelajaran sains dan teknologi melalui sistem PJJ.

This paper discusses the contribution of distance education to improving participation in the teaching and learning of science and technology in Indonesia. The discussion begins with different perspectives that enhance the development of distance education, including aspects relating to philosophy, history, political and legal system, social and economic, sociological and cultural, and science and technology. The principles of distance education are briefly elaborated in terms of characteristics, philosophical foundations, implementation, and the right to education. The development of distance education in Indonesia is also described, followed by the contribution of distance education in enhancing the learning of science and technology. This paper concludes with lessons learnt from distance education practice in Indonesia, particularly Universitas Terbuka (UT). Further, this paper also specifically addresses the prospects of distance education to improving the teaching and learning of science and technology, Lessons learnt from the specific experiences of the Faculty of Mathematics and Natural Science of UT is expected to clarify issues and framework in the teaching and learning of science and technology.

PJJ dalam Berbagai Perspektif

PJJ berkembang pesat sejalan dengan perkembangan kebutuhan masyarakat dan pemanfaatan teknologi baru. Perkembangan PJJ selaras dengan banyak aspek yang saling terkait dan menyeluruh, meliputi sejarah dan filosofi, politik dan hukum, sosial dan ekonomi, sosiologi dan kultural, media dan

teknologi, serta pemanfaatann PJJ dalam pembelajaran sains dan teknologi. Berbagai aspek yang mendorong PJJ tersebut berkembang dan berubah pula selaras dengan dinamika perubahan kebutuhan masyarakat. Secara garis besar masyarakat terus berkembang melalui proses transformasi, dari masyarakat agraris ke masyarakat industri, menuju masyarakat informasi, dan menjadi masyarakat berbasis pengetahuan. Kelestarian dan keunggukan masyarakat berbasis pengetahuan bertumpu pada kemampuan masyarakat dalam membangun dan mendayagunakan kemampuan manusia dalam upaya mencari, menemukan, membangun, menyebarkan, dan melestarikan pengetahuan. Perubahan kebutuhan manusia ini menghendaki perubahan dalam cara masyarakat kita belajar dan mencari pengetahuan, cara kita menerapkan sistem pembelajaran, serta upaya kita melakukan inovasi melalui pendidikan jarak jauh. Marilah kita membahas berbagai perspektif dalam PJJ.

Sejarah dan filosofi. Suka atau tidak suka, kita harus mengakui bahwa asal usul dan sejarah PJJ tidak terjadi begitu saja, dan dengan mudah cepat dapat diterima masyarakat luas. PJJ tidak pernah dimulai dengan mudah, dan umumnya mendapatkan penolakan dari masyarakat luas, dan bahkan dari kalangan akademik sendiri. Hal ini tidak mengherankan mengingat PJJ merupakan suatu inovasi, sehingga perlu waktu bagi masyarakat untuk memahami prinsipnya, mengalami prakteknya, dan kemudian dapat memetik manfaatnya. Satu hal penting yang selalu menarik perhatian masyarakat luas adalah penerapan PJJ yang dilandasi oleh filosofi sosial demokrat dan prinsip egaliter, bahwa semua orang berhak memperoleh peluang dan kesempatan serta dapat menjangkau layanan pendidikan berkualitas, tanpa mengalami hambatan sosial, ekonomi, kultural, teknologi, dan faktor lainnya.

Politik dan hukum. Politik dan hukum merupakan aspek penting yang mendorong perkembangan PJJ. Umumnya kehendak publik mendorong kemauan politik yang kemudian merestui pembukaan program PJJ. Kemauan publik terhadap pemerintah untuk memenuhi kebutuhan pendidikan berkualitas bagi warganya mendorong dibangunnya sistem PJJ yang efektif. Kemudian, untuk melindungi warga masyarakat yang memerlukan pendidikan berkualitas, sistem perundang-undangan dan regulasi terus dibangun dan diperbaiki untuk memastikan warga masyarakat dapat memperoleh pendidikan berkualitas menggunakan sistem PJJ yang mudah dijangkau, fleksibel, merata, dan terbuka bagi siapa saja.

Sosial dan ekonomi. Sekalipun terdapat pandangan bahwa masyarakat kita dewasa ini sedang menuju ke arah masyarakat belajar atau masyarakat berbasis pengetahuan, namun sebenarnya pemerataan pendidikan masih menjadi tantangan yang harus dihadapi bersama oleh pemerintah dan masyarakat. Secara umum, sistem pendidikan tatap muka yang berkualitas masih bersifat elitis, dan hanya dapat dijangkau oleh sekelompok kecil warga masyarakat yang beruntung karena kemampuan ekonomi dan status sosial. Kemudahan akses pada teknologi pembelajaran pada umumnya masih sangat terbatas, karena keterbatasan akses pada teknologi tersebut, sehingga terjadi apa yang sering disebut dengan istilah "pembelahan digital" (*digital divide*), yaitu sebagian kecil masyarakat memiliki akses kepada informasi digital, dan sebagian besar lainnya tidak memilikinya. PJJ menjawab persoalan daya jangkau dan peningkatan partisipasi pendidikan karena kemampuannya dalam menyediakan layanan pendidikan berkualitas yang relatif mudah dijangkau warga belajar, mengatasi hambatan sosial dan ekonomi.

Sosiologi dan kultural. PJJ menghendaki semangat belajar mandiri dan otonomi dalam belajar. Ada anggapan bahwa PJJ kurang tepat untuk diterapkan pada masyarakat yang sedang berkembang, karena rendahnya minat dan budaya membaca. Anggapan semacam ini tidak tepat, karena sebenarnya dengan PJJ kita membantu membelajarkan masyarakat dengan penyediaan pengetahuan yang mudah diakses. PJJ melatih dan ikut membangun budaya membaca dan belajar

mandiri peserta didik. PJJ memungkinkan masyarakat yang memerlukan pengetahuan dapat memperolehnya, memanfaatkannya, dan ikut melestarikan dan mengembangkannya sesuai kebutuhan masing-masing.

Media dan teknologi. PJJ menggunakan berbagai media dan teknologi dalam proses pembelajaran. Media dan teknologi yang digunakan dalam PJJ berevolusi sesuai dengan perkembangan teknologi itu sendiri. Kita mengamati dan mengalami perkembangan pemanfaatan media dan teknologi dalam PJJ yang terus berkembang dan makin efektif dimanfaatkan dalam pembelajaran jarak jauh. Sistem PJJ tradisional dimulai dengan menggunakan bahan cetak dan korespondensi dalam penyampaian pembelajaran, kemudian metode penyampaian ini makin disempurnakan dengan memanfaatkan media lain, seperti siaran, audio dan video, komputer, internet, atau teknologi komunikasi dan informasi berbasis internet (Suparman & Zuhairi, 2007). Perkembangan teknologi baru ini mendorong perkembangan PJJ dan menyediakan lebih banyak pilihan bagi peserta didik PJJ (Keegan, 2002; Taylor, 2004).

Pembelajaran sains dan teknologi. Pada awalnya, ada pula anggapan bahwa PJJ hanya dapat digunakan untuk pembelajaran ilmu-ilmu sosial untuk mengembangkan aspek kognitif peserta didik, dan sulit diterapkan dalam pembelajaran bidang ilmu yang menghendaki banyak praktek dan praktikum. Hal ini kemudian terbukti tidak benar. Pengalaman menunjukkan bahwa PJJ dapat digunakan untuk pembelajaran berbidang ilmu, baik ilmu sosial, sains, maupun teknologi. PJJ digunakan pada berbagai jenjang pendidikan dasar, menengah maupun tinggi; dan untuk berbagai jalur pendidikan, yaitu akademik, vokasional, maupun pendidikan profesi. Pemanfaatan teknologi baru memungkinkan PJJ dimanfaatkan secara luas, serta meningkatkan partisipasi dan kualitas proses pembelajaran sains dan teknologi.

Apa itu PJJ

PJJ merupakan salah satu bidang pendidikan yang memiliki karakteristik, tugas, serta landasan filosofis yang spesifik, jelas, dan tidak dapat diperankan oleh sistem pendidikan tatap muka. Sebagai suatu sistem pendidikan, PJJ merupakan bagian yang terintegrasi dari sistem pendidikan secara keseluruhan. Implementasi PJJ pun memiliki ciri khas yang membedakannya dari sistem pendidikan tatap muka. Salah satu keunggulan PJJ adalah kemampuannya dalam memberikan layanan pendidikan berkualitas kepada semua, sesuai dengan kebutuhan pengguna.

Definisi dan karakteristik. Banyak istilah digunakan dalam PJJ, seperti pendidikan korespondensi, pendidikan terbuka, belajar terbuka, belajar elektronik, belajar secara fleksibel, belajar sambil bergerak, serta belajar maya. Apa pun istilah yang digunakan, PJJ adalah suatu metode atau transaksi pendidikan yang memiliki karakteristik sebagai berikut: (1) pemisahan pendidik dan peserta didik selama proses pembelajaran, (2) ada institusi pendidikan yang mempunyai peran penting dalam perencanaan dan pengembangan bahan pembelajaran, (3) penggunaan berbagai macam media pembelajaran, (4) tersedianya komunikasi dua arah yang tak langsung, yaitu melalui media, (5) terbatasnya frekuensi pembelajaran kelas atau kelompok, (6) adanya semacam bentuk industrialisasi pendidikan dalam pengembangan, pengadaan, dan pendistribusian bahan pembelajaran, dan (7) individualisasi proses pembelajaran (Keegan, 1990; Moore, 1993; Suparman & Zuhairi, 2004).

Definisi dan karakteristik PJJ tersebut sampai sekarang masih relevan untuk dirujuk, digunakan, dan terus diperkaya dengan hasil riset mutakhir yang relevan dan makin memperkuat argumen akademik, menambah wacana, memperkuat teori, dan memperbaiki praktek baik PJJ. PJJ merupakan sistem

pendidikan yang memiliki fundasi teori yang kuat, praktek baik yang teruji secara empiris, serta sistem dan metode pembelajaran yang efektif. PJJ bukan pendidikan “kelas jauh”. Pendidikan “kelas jauh” tidak pernah dikenal dalam teori maupun praktek baik pendidikan, sehingga proses maupun hasilnya sulit dipertanggungjawabkan dengan baik.

Landasan filosofi untuk praktek baik PJJ

PJJ memiliki landasan filosofi yang kukuh, yang dibangun dengan prinsip egaliter, pemerataan, akses, partisipasi, dan membelajarkan masyarakat. Landasan filosofi ini menjadikan PJJ diterima pengguna jasa dan pemangku kepentingan karena kemampuannya menyediakan layanan pendidikan berkualitas yang dapat menjangkau dan dijangkau masyarakat luas. PJJ terintegrasi dalam strategi dan sistem pendidikan nasional, dan didukung oleh perundangan dan peraturan yang mengukuhkan posisinya dalam sistem pendidikan.

Egaliter. PJJ dilandasi filosofi sosial yang egaliter, suatu pandangan yang menekankan bahwa semua orang memiliki hak memperoleh kesempatan pendidikan berkualitas yang sama, tanpa dihambat oleh hal-hal yang terkait dengan usia, jenis kelamin, tempat tinggal, status sosial, kemampuan ekonomi, dan sebagainya. Hal ini dimungkinkan karena fleksibilitas, keterbukaan, serta kemandirian belajar yang ditawarkan oleh PJJ. Sistem PJJ memberikan kelonggaran dalam hal ketiadaan seleksi untuk menempuh suatu program pendidikan, kelonggaran dalam masa studi dan beban studi yang ditempuh peserta didik, serta kelonggaran dalam memilih metode belajar dan media pembelajaran yang digunakan.

Pemerataan. Sistem PJJ yang terbuka, fleksibel serta memberikan banyak pilihan dan kelonggaran bagi peserta didik memungkinkan pemerataan pendidikan bagi masyarakat luas. Pendidikan pada berbagai jenjang tidak lagi bersifat elitis tetapi berubah menjadi universal, yang memungkinkan warga dari berbagai lapisan sosial dan ekonomi, serta berasal dari tempat domisili yang bervariasi dapat menempuh program pendidikan sesuai dengan kebutuhan masing-masing. Sistem PJJ mampu menyediakan layanan pendidikan berkualitas dengan biaya operasional yang lebih rendah karena kemampuannya menampung peserta didik dalam jumlah besar. Sistem PJJ sebagaimana diterapkan Universitas Terbuka mampu menampung peserta didik dalam jumlah ratusan ribu, dan bahkan jutaan, untuk mengikuti pendidikan berkualitas.

Akses dan daya jangkau. PJJ memudahkan akses karena kemampuannya menjangkau peserta didik tanpa kendala geografi dan demografi. Warga belajar di seluruh pelosok tanah air, yang tinggal di daerah pegunungan, pulau-pulau kecil, serta pedalaman terpencil dapat mengikuti program pendidikan. PJJ membawa layanan dan proses pembelajaran langsung kepada mahasiswa, tanpa mengharuskan mahasiswa mendatangi lokasi kampus atau kelas. Penggunaan berbagai media cetak dan noncetak memungkinkan peserta didik yang tinggal di berbagai penjuru mengikuti proses pembelajaran yang dirancang secara sistematis untuk memungkinkan peserta didik belajar secara mandiri.

Partisipasi peserta didik. PJJ memungkinkan partisipasi pendidikan secara luas. Hal ini tidak hanya berarti peningkatan statistik angka partisipasi pendidikan, tetapi juga partisipasi warga dalam proses pembelajaran. Bahan ajar PJJ dapat digunakan tidak hanya oleh peserta didik yang secara resmi menjadi peserta didik suatu institusi PJJ namun juga oleh warga belajar secara luas, tanpa warga harus menjadi peserta didik yang sah dari suatu institusi. Ada fenomena makin luasnya bahan ajar disediakan oleh institusi PJJ bagi warga masyarakat yang mengaksesnya sebagai suatu sumberdaya pendidikan terbuka (*open educational resource*).

Membelajarkan masyarakat. PJJ menghapus anggapan bahwa PJJ hanya dapat diterapkan secara efektif pada masyarakat maju yang memiliki kebiasaan membaca dan sumberdaya belajar yang memadai. PJJ justru menciptakan budaya belajar mandiri, kebiasaan membaca, serta menambah sumber belajar bagi peserta didik dan masyarakat luas. Program PJJ yang dikomunikasikan melalui berbagai media massa elektronik maupun cetak memungkinkan masyarakat menambah pengetahuan baru. PJJ membantu mewujudkan masyarakat berbasis pengetahuan.

Prinsip implementasi PJJ

Sistem PJJ dapat diterapkan secara efektif dengan memenuhi prinsip implementasi yang meliputi otonomi dan belajar mandiri, interaksi dan komunikasi, penerapan manajemen industri, peningkatan kualitas secara berkelanjutan, pemanfaatan media dan teknologi sesuai kebutuhan, serta memenuhi kebutuhan pengguna jasa (Sewart, Keegan & Holmberg, 1983; Wedemeyer, 1971; Moore, 1983; Peters, 1983; Holmberg, 1983; Anderson, 2003; Belawati & Zuhairi, 2007).

Otonomi dan belajar mandiri. PJJ memungkinkan otonomi dan kemandirian belajar, yang menekankan peran peserta didik untuk belajar secara mandiri. Otonomi dan belajar mandiri dalam PJJ mengurangi dan membatasi peran pendidik maupun institusi pendidikan dan memungkinkan kebebasan proses belajar peserta didik. Setiap peserta didik memiliki kesempatan yang sama dalam belajar, dan PJJ mengatasi kendala geografis, kesehatan, pekerjaan, dan sebagainya (Wedemeyer, 1971; Moore, 1983). Tugas institusi dan pendidik menyediakan suasana yang kondusif bagi mahasiswa untuk belajar secara mandiri dan memungkinkan mahasiswa memiliki akses pada berbagai macam media dan sumber belajar.

Interaksi dan komunikasi. Proses pembelajaran melibatkan interaksi dan komunikasi, serta kontak yang menimbulkan reaksi dan respons diantara peserta didik dan dengan pendidik (Holmberg, 1983). Bagi peserta didik, interaksi mencakup aktivitas belajar seperti mempelajari bahan ajar cetak dan noncetak, mengikuti program pembelajaran yang disiarkan, berinteraksi melalui internet serta menggunakan alat komunikasi lainnya, mengerjakan tugas mandiri, dan sebagainya. Penyelenggara PJJ menyediakan bahan ajar cetak dan noncetak, memberikan layanan bantuan belajar, bimbingan akademik, tutorial tatap muka maupun melalui berbagai media termasuk internet, konseling, dan sebagainya (Zuhairi, Adnan & Thaib, 2007). PJJ melibatkan komunikasi dua arah melalui media antara pendidik dan peserta didik, karena adanya jarak transaksional yang memisahkan mereka. Komunikasi dua arah dapat dilakukan secara tatap muka maupun menggunakan berbagai media. Komunikasi dan intreraksi dimaksudkan untuk membantu peserta didik dalam proses pembelajaran jarak jauh.

Penerapan manajemen industri. PJJ memiliki persamaan yang mendasar dan mengadopsi sistem manajemen industri dalam hal rasionalisasi, pembagian kerja, lini perakitan, produksi massa, persiapan kerja, perubahan, berorientasi pada tujuan, konsentrasi dan sentralisasi (Peters, 1983). Penerapan manajemen industri ini tampak nyata seperti dalam pengembangan, produksi dan distribusi bahan ajar (Mutiara, Zuhairi & Kurniati, 2007). PJJ mampu menyediakan ilmu pengetahuan melalui penerapan prinsip manajemen industri dan penggunaan teknologi. PJJ memungkinkan partisipasi peserta didik dalam jumlah besar secara serentak tanpa dihambat oleh tempat tinggal, pekerjaan, dan sebagainya. Oleh sebab itu PJJ berbeda dengan sistem pendidikan tatap muka. Teknologi dan perencanaan pendidikan memiliki peran penting dalam proses bisnis dan pengelolaan PJJ.

Peningkatan kualitas secara berkelanjutan. Pendidikan berkualitas merupakan kebutuhan masyarakat. PJJ berupaya terus meningkatkan kualitas melalui penerapan sistem jaminan kualitas yang menyeluruh dan berkelanjutan. Sistem jaminan kualitas merupakan suatu mekanisme internal untuk mengupayakan

kualitas, serta melibatkan penilaian yang dilakukan secara internal dan eksternal untuk memastikan konsisten peningkatan kualitas secara berkelanjutan.

Pemanfaatan media dan teknologi sesuai kebutuhan. Karakteristik PJJ menghendaki pemanfaatan media dan teknologi dalam proses pembelajaran. Institusi PJJ harus mampu memilih media dan teknologi yang sesuai dan dapat dimanfaatkan oleh pengguna jasanya. Pada saat yang bersamaan, institusi PJJ terus memperbaharui media dan teknologi, *software* maupun *hardware*, sesuai kemajuan teknologi, kemajuan masyarakat, serta perubahan kebutuhan masyarakat.

Memenuhi kebutuhan pengguna jasa. Institusi PJJ yang langgeng dan unggul mampu memenuhi kebutuhan pengguna jasa yang terus berubah dari waktu. Masyarakat berbasis pengetahuan terus menambah pengetahuan, dan hal ini harus dapat diantisipasi dengan baik oleh institusi PJJ. Dialog dengan masyarakat luas dan pemangku kepentingan harus dilakukan untuk memastikan kebutuhan pengguna jasa dapat diantisipasi dengan baik.

PJJ di Indonesia dan perkembangan Universitas Terbuka

PJJ di Indonesia dimulai pada tahun 1950-an dengan dilaksanakannya pendidikan guru secara tertulis. Secara perlahan namun pasti PJJ di Indonesia terus dikembangkan dengan pendirian berbagai institusi PJJ yang bersifat nasional maupun lokal. Dasawarsa 1970-an dan 1980-an ditandai dalam pemanfaatan PJJ secara lebih luas. PJJ diterapkan telah diterapkan pada berbagai jenjang pendidikan mulai pendidikan dasar sampai dengan tinggi, untuk pendidikan akademik maupun vokasional dan profesional.

Pada jenjang pendidikan tinggi, pendirian UT pada tahun 1984 merupakan suatu pencapaian dan inovasi penting dalam sejarah sistem pendidikan tinggi nasional modern di Indonesia. UT berkembang terus, menyusun strategi baru, menyempurnakan sistem, meningkatkan pelayanan untuk dapat mewujudkan visinya sebagai institusi PJJ unggulan dan mencapai misi yang diembannya. Tahapan perkembangan UT secara heuristik dapat digambarkan dalam tiap dasawarsa sebagai berikut: (1) dasawarsa 1984-1994 tahap inovasi dan eksperimentasi, (2) dasawarsa 1994-2003 tahap konsolidasi dan penataan ulang sistem, (3) dasawarsa 2004-2013 tahap pematangan dan peningkatan kualitas, dan (4) mulai 2014-~ seterusnya tahap pematangan menjadi salah satu institusi PJJ unggulan berkelas dunia.

Dasawarsa 1984-1993 tahap inovasi dan eksperimentasi. Dalam kurun dasawarsa inilah awal dimulainya sejarah UT sebagai suatu sistem pendidikan tinggi jarak jauh dalam sistem pendidikan tinggi nasional di Indonesia. Tahap ini merupakan tahap inovasi yang memerlukan sosialisasi dan internalisasi sistem UT kepada kalangan masyarakat luas di Indonesia. Belum banyak warga masyarakat yang mengenal apa itu UT, mengapa UT didirikan, seperti apa sistem belajar mengajarnya, dan sebagainya. Masyarakat dikenalkan dengan sistem yang sama sekali baru. UT diperkenalkan sebagai institusi pendidikan tinggi tidak konvensional, karena ia menggunakan sistem pendidikan jarak jauh. Misi UT pada awal pendirian adalah meningkatkan daya tampung sistem pendidikan tinggi negeri bagi lulusan Sekolah Lanjutan Tingkat Atas, meningkatkan kualifikasi guru dalam jabatan, dan memberikan kesempatan luas kepada orang yang sudah bekerja untuk menempuh pendidikan tinggi. Misi awal UT tetap relevan, dan makin diperluas untuk memenuhi kebutuhan masyarakat yang berkembang luas pula.

Dasawarsa ini juga merupakan tahap eksperimentasi, karena pada waktu itu UT berdiri sebagai institusi PJJ pertama di sektor pendidikan tinggi dan sampai sekarang tetap sebagai satu-satunya UT secara nasional. UT tidak memiliki rujukan nasional, dan pengelola baru memiliki pengalaman empiris

mengelola UT untuk pertama kalinya. Sekalipun terdapat beberapa UT lainnya yang didirikan lebih dahulu di beberapa negara lain, sistem UT di negara lain tidak sepenuhnya dapat diadopsi dan dikopi begitu saja untuk Indonesia karena masing-masing negara memiliki konteks, sistem perundangan, sistem sosial, struktur ekonomi, teknologi, serta aspek lainnya yang berbeda. UT belajar dari pengalamannya sendiri dalam praktek maupun praktek buruk penyelenggaraan PJJ. Belajar dari praktek tersebut sistem UT terus diperbaiki, teknologi yang digunakan terus ditingkatkan, kebutuhan pengguna jasa diupayakan dipenuhi sehingga misi UT dapat dicapai, dipertahankan dan secara perlahan terus diperluas.

Dasawarsa 1994-2003 tahap konsolidasi dan penataan ulang sistem. Pada kurun waktu ini dimulailah tahap konsolidasi untuk lebih memperbaiki sistem UT. Penataan ulang sistem dilakukan secara konsisten. Ini dilakukan antara lain dengan pembentukan suatu unit Sistem Jaminan Kualitas yang bertanggung jawab membangun sistem UT yang menjamin kualitas proses, produk, layanan, dan filosofi UT sendiri sebagai institusi nasional berstandar internasional dalam penyelenggaraan PJJ. Sejalan dengan perkembangan zaman, teknologi baru dan internet mulai dikenalkan dan digunakan secara luas dalam layanan akademik maupun manajemen internal UT. Layanan bantuan belajar terus diperbaiki untuk menjamin proses belajar yang efektif bagi peserta didik.

Dasawarsa 2004-2013 tahap pemantapan dan peningkatan kualitas. Pada kurun waktu ini upaya yang serius dilakukan untuk memantapkan dan meningkatkan kualitas secara berkelanjutan. Rencana Strategis dan Rencana Operasional dirumuskan kembali dan secara tegas berfokus pada upaya peningkatan kualitas (UT, 2004; 2004a). Rektor menekankan awal dimulainya *Era Gelora Sistem Jaminan Kualitas*, yang menghendaki seluruh pelaksanaan kegiatan UT mengacu pada peningkatan kualitas. Sistem jaminan kualitas diterapkan secara konsisten, mekanisme penjaminan kualitas terus dibangun, dan penilaian kualitas secara internal dan eksternal dilakukan.

Mulai tahun 2014-~ dan seterusnya tahap awal institusi unggulan berkelas dunia. Mulai tahun 2014 dan seterusnya, merupakan awal bagi UT untuk menjadi institusi PJJ unggulan berkelas dunia. UT berketetapan untuk menjadi institusi yang langgeng dengan program-program pendidikan yang relevan dengan kebutuhan masyarakat yang terus berubah cepat. UT berkomitmen tinggi untuk terus meningkatkan kualitas secara berkelanjutan. UT menjadi organisasi yang belajar yang terus melakukan inovasi dalam PJJ dan memperbaharui diri. UT menjalankan fungsinya sebagai institusi pendidikan tinggi secara konsisten dan kamin mantap dalam fungsi pengajaran, penelitian dan pengabdian pada masyarakat. Fungsi pendidikan merupakan fungsi alamiah UT, karena kemampuannya menjangkau peserta didik dari berbagai penjuru dan mengakomodasi jumlah mahasiswa dalam jumlah besar. Fungsi penelitian merupakan fungsi alamiah institusi universitas yang bertugas mencari, membangun, memelihara, dan menyebarkan pengetahuan. Fungsi pengabdian masyarakat mewujudkan keterkaitan, kemitraan dan relevansi program, pengetahuan dan pengalaman UT untuk dimanfaatkan secara luas oleh masyarakat. UT berjiwa wirausaha dan nirlaba, serta mengutamakan pengembangan sumberdaya manusia berkualitas sesuai kebutuhan nasional.

Kontribusi PJJ dalam peningkatan pembelajaran sains dan teknologi di Indonesia

Uraian berikut ini secara lebih khusus membahas kontribusi PJJ dalam peningkatan pembelajaran sains dan teknologi di Indonesia berdasarkan pengalaman dan praktek baik di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) UT. Diskusi meliputi berbagai aspek, yaitu: pengertian sains dan teknologi, pembelajaran sains dan teknologi melalui PJJ, praktek pembelajaran sains dan teknologi di FMIPA UT, pengembangan SDM untuk pembelajaran sains dan teknologi, profil mahasiswa dan alumni, layanan bantuan belajar, serta praktek dan praktikum

Pengertian sains dan teknologi

Sains berasal dari bahasa latin, *scientia* yang artinya adalah **pengetahuan**, tentang struktur dan perilaku dari segala fenomena yang ada di seluruh jagad raya dengan segala isinya (wikipedia, 2008). Sains didapatkan dengan cara sistematis melalui proses observasi, pengukuran, penelitian, dan pengembangan teori-teori, artinya sains selalu berkembang dari waktu ke waktu sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan. Teori dan konsep baru hasil observasi dan penelitian akan menambahkan atau menggantikan konsep yang pernah ada. Dengan demikian siapa pun bebas mengakses dan menggunakan sebuah sains tanpa harus membayar lisensi. Misalnya Hukum Termodinamika (kekekalan energi) atau bentuk dan struktur gen, tidak mungkin seseorang dapat melarang untuk memakai dan mengembangkannya. Tidak mungkin pula seseorang dapat menguasai Hukum Termodinamika tersebut, sehingga manusia di muka bumi ini mempunyai akan persepsi yang sama terhadap Hukum tersebut. Sedangkan teknologi merupakan aplikasi dari sains sebagai respons atas tuntutan manusia akan kehidupan yang lebih baik. Teknologi dikembangkan melalui riset-riset terapan dan sangat ditentukan oleh kebutuhan pasar (*market*).

Dari uraian tersebut kita dapat mengatakan bahwa sains dan teknologi adalah dua hal yang berbeda baik makna maupun sifatnya. Sains merupakan *public good*, dan haruslah terbuka (*open source*), Sedangkan teknologi adalah *private good* yang dikembangkan berdasarkan kebutuhan pasar. Seseorang dapat meng"claim" bahwa teknologi yang dikembangkannya adalah miliknya dan harus mendapatkan ijin terlebih dahulu jika akan menggunakannya. Bahkan seseorang yang menemukan teknologi dapat menjual dengan harga yang sangat tinggi kepada orang atau institusi yang akan menggunakannya. Oleh karena dikembangkan berdasarkan kebutuhan pasar, maka teknologi yang dikembangkan di satu tempat dapat berbeda dengan yang dikembangkan di tempat lain.

Karena alasan itu pula maka ilmu yang termasuk kedalam sains, seperti matematika, fisika, dan biologi termasuk ilmu yang tidak terlalu populer saat ini dan sebagai konsekuensinya sangat sedikit sekali memiliki kontribusi finansial terhadap pasar. Hal ini dimungkinkan karena Ilmu pengetahuan tersebut tidak dapat dilihat semata dari kegunaan praktisnya. Namun demikian, mungkin saat ini ilmu tersebut tidak ada manfaatnya sama sekali dan baru akan terlihat gunanya puluhan bahkan ratusan tahun kemudian. Namun demikian sains merupakan ilmu dasar yang sangat penting keberadaannya.

Jika dilihat dari cara untuk mengembangkan dan mendapatkannya, pada dasarnya keduanya adalah sama, baik sains maupun teknologi memerlukan penelitian dan eksperimen untuk mengembangkannya.

Dapatkan pembelajaran sains dan teknologi diberikan melalui PJJ?

Pemerintah mempunyai tanggung jawab dan perhatian yang penuh penuh terhadap pengembangan sains. Sebagai bentuk tanggung jawab dan perhatian tersebut, maka sejak berdirinya UT tahun 1984, pemerintah melalui Departemen Pendidikan dan Kebudayaan telah mendukung pendirian ilmu sains dengan memasukkan Program Studi ke MIPA-an, seperti Matematika, Statistika, dan Biologi menjadi Program Studi yang harus dikembangkan di UT. Pendirian ketiga Program Studi tersebut dituangkan ke dalam SK Dirjen Dikti No. 43/DIKTI/KEP/1986 tentang Pendirian Program Studi di UT.

Dalam perkembangannya, Program Studi baru yang dikembangkan di FMIPA-UT tidak lagi mendapatkan ijin secara serta merta dari pemerintah, namun lebih kepada pengembangan ilmu terapan yang didasarkan pada studi kelayakan sesuai dengan permintaan dan kebutuhan pasar. Beberapa Program

Studi terapan yang dikembangkan sesuai dengan permintaan kerjasama atau kebutuhan pasar adalah sebagai berikut.

1. Program Pengelolaan Lingkungan dibuka tahun 1995, bekerjasama dengan Departemen Dalam Negeri
2. Program D-III Penyuluhan Pertanian tahun 1998 yang bekerjasama dengan Departemen Pertanian (saat ini kerjasamanya sudah selesai dan PS nya ditingkatkan menjadi S1 dengan harapan mereka yang sudah mempunyai gelar DIII PTPL akan meneruskan studi di S1 PKP (dibuka tahun 2005)
3. Program Teknologi Pangan, yang dibuka tahun 2005 dan dibuka dengan tujuan dapat menampung pekerja industri pangan yang semakin berkembang di Indonesia.

Dengan melihat sifat dan struktur sains dan teknologi yang menuntut adanya eksperimen untuk mengembangkannya, serta melihat karakteristik sistem PJJ yang mengatakan bahwa mahasiswa dituntut untuk belajar secara mandiri, dimana dan kapan saja, maka banyak orang bertanya “apakah sains dan teknologi dapat diajarkan melalui sistem PJJ?”.

Pembelajaran sains dan teknologi di UT

Program Studi FMIPA yang dirancang dengan sistem belajar jarak jauh diharapkan menghasilkan lulusan yang memiliki kompetensi yang sesuai dengan kebutuhan masyarakat. Hal ini dirumuskan dalam visi dan misi FMIPA UT yang harus dicapai sesuai target. Adapun Visi dan Misi FMIPA adalah sebagai berikut.

Visi :

Menjadi salah satu pusat unggulan PTJJ bidang MIPA dalam sistem penyelenggaraan, Penelitian dan pengembangan, serta penyebaran informasi

Misi:

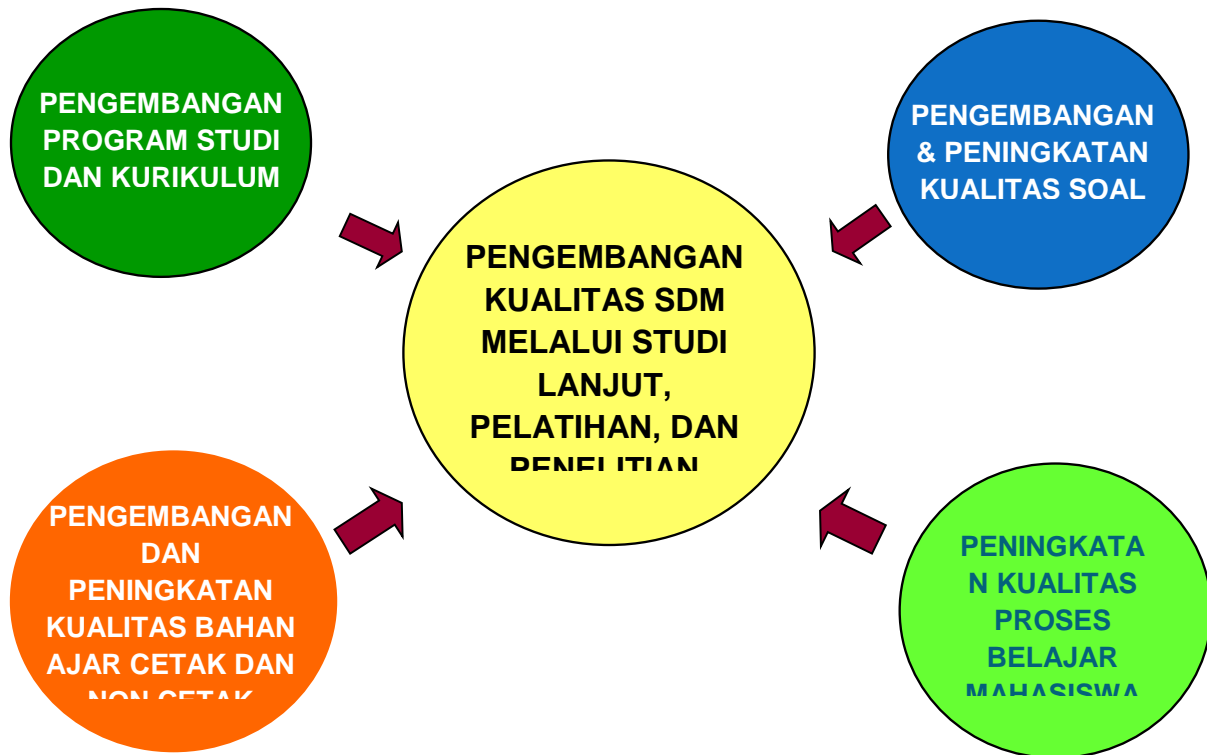
1. Memperluas kesempatan belajar pada jenjang pendidikan tinggi di bidang MIPA dan terapannya melalui sistem PTJJ yang berkualitas
2. Meningkatkan partisipasi masyarakat pengguna dalam pendidikan yang berkelanjutan di bidang MIPA dan terapanya
3. Meningkatkan intensitas dan kualitas penelitian bidang ilmu dan terapanya dan pengembangan sistem belajar jarak jauh bidang MIPA

Untuk mewujudkan Visi & Misi tersebut dibutuhkan sumber daya manusia Pengelola yang tidak hanya ahli dalam bidangnya, tetapi juga mampu mengambil keputusan terhadap permasalahan yang dihadapi berdasarkan informasi yang diperoleh dari berbagai sumber. Selain itu mereka juga diharapkan memiliki kemampuan melakukan penelitian untuk selalu meningkatkan kemampuannya di bidang pembelajaran MIPA.

Pengembangan SDM FMIPA UT

Ketersediaan sumber daya manusia merupakan faktor yang sangat penting untuk selalu meningkatkan kualitas sistem pembelajaran di FMIPA. Saat ini terdapat 112 tenaga dosen yang tersebar di fakultas (62 orang), unit operasional-UT Pusat (34 orang), dan UPBJJ (16 orang).

Pengembangan sumber daya manusia untuk FMIPA sudah cukup baik. Salah satu strategi yang dilakukan adalah dengan meningkatkan & mengembangkan kapasitas staf akademik yang sesuai dengan karakteristik pembelajaran secara jarak jauh.



Gambar 1 Strategi pengembangan SDM FMIPA

Sesuai dengan tugas dan fungsi dosen dalam mengembangkan FMIPA secara jarak jauh, maka pengembangan staf dosen diarahkan kepada strategi berikut.

1. Memberikan pendidikan melalui jalur pendidikan formal, yaitu studi lanjut pada bidang yang sesuai dengan matakuliah ampuannya
2. Secara bersamaan atau paralel dilakukan pula pengembangan kemampuan dalam hal ke PJJ-an, seperti mengembangkan BA cetak dan non cetak yg merupakan materi utama dalam PJJ, mengembangkan soal yang sesuai dengan sistem PJJ, dan sebagai tutor dilatih juga bagaimana cara melakukan tutorial online yang diberikan dalam bentuk training atau pelatihan singkat.
3. Melakukan penelitian, baik tentang ke MIPA an ataupun perbaikan proses pembelajaran MIPA secara jarak jauh

Pelatihan bagi dosen UT dilakukan secara intensif sejalan dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, kecepatan dan keragaman informasi, serta adanya persaingan pasar yang semakin meningkat. Kemajuan teknologi yang pesat membutuhkan SDM yang mampu beradaptasi dengan cepat terhadap perubahan tersebut serta mampu memanfaatkan peluang agar dapat memberikan layanan bantuan belajar yang terbaik bagi mahasiswa.

Di samping tenaga dosen, FMIPA didukung oleh 17 tenaga administrasi yang pengembangannya disesuaikan dengan pengembangan pengembangan Fakultas.

Jumlah mahasiswa dan alumni

Lulusan terbanyak dari sejak FMIPA didirikan adalah dari Program DIII PTPL, yaitu sebanyak 9633 lulusan yang tersebar di seluruh Indonesia. Hal ini menunjukkan bahwa kebijakan institusi untuk meningkatkan SDM merupakan kunci utama jumlah mahasiswa di suatu program studi. Jumlah mahasiswa juga meningkat dengan dibukanya beberapa PS baru seperti PS biologi dan Penyuluhan dan Komunikasi Pertanian (PKP) yang cukup besar peminatnya. Program Studi PKP dibuka dengan harapan dapat menampung alumni DIII PTPL

Meskipun peningkatannya belum terlihat signifikan, namun kami yakin dengan upaya yang keras untuk selalu melakukan promosi & sosialisasi dan secara paralel melakukan perbaikan pelayanan maka mahasiswa FMIPA akan meningkat.

Berikut adalah data jumlah mahasiswa dan alumni FMIPA sampai tahun 2007.2

Tabel 1 Jumlah Mahasiswa dan Alumni mahasiswa FMIPA

PROGRAM STUDI	REGIST	AKTIF	ALUMNI	NON AKTIF
STATISTIKA	154	336	853	7112
MATEMATIKA	322	687	201	5874
BIOLOGI				
• Biologi	173	355	2	175
• PKP	964	1360	1982	169
• TP	33	60	1	9
• Pengel. Lingk	41	85	225	516
TOTAL	1675	2881	9633	17566

Sumber: BAAPM-UT 2007.2

Layanan bantuan belajar

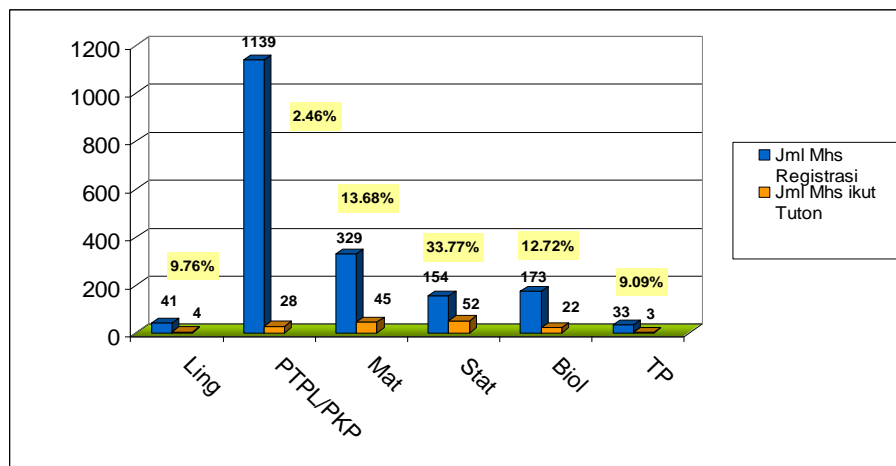
Beberapa kegiatan layanan kepada mahasiswa baik layanan administrasi akademik, administratif, ataupun operasional dilakukan baik di kantor UT pusat maupun di UPBJJ. UPBJJ-UT merupakan perwakilan kantor pusat di daerah yang secara langsung menangani teknis operasional pembelajaran, meliputi penerimaan registrasi, penyelenggaraan tutorial, layanan konsultasi akademik dan administrasi. Layanan bantuan belajar untuk mahasiswa FMIPA-UT yang dapat disediakan baik oleh UT Pusat ataupun UPBJJ adalah sebagai berikut.

1. Tutorial: Internet/online menawarkan 135 mk
2. Pembimbingan akademik dapat dilakukan melalui :
 - a. Surat, Telepon, Fax, Internet/online, ataupun langsung
 - b. pengembangan tutorial online

Dengan menawarkan berbagai bantuan belajar dalam berbagai bentuk media memungkinkan mahasiswa dapat mengembangkan diri secara terus menerus tanpa harus meninggalkan tempat bekerja. Di samping itu, penggunaan berbagai teknologi pembelajaran baik yang *tercetak* seperti modul, yang terekam seperti bahan ajar berbantuan komputer (CAI), kaset audio, kaset video, maupun tercetak dan terekam, seperti audiografis akan meningkatkan efisiensi proses pembelajaran dan meningkatkan daya jangkau.

Karena keterbatasan infrastruktur di daerah untuk mengakses internet, maka dalam proses pembelajarannya UT tidak mewajibkan mahasiswa untuk memanfaatkan layanan bantuan belajar tutorial online, namun demikian UT wajib menyediakan layanan tersebut. Untuk layanan tutorial online FMIPA menyediakan sebanyak 135 matakuliah yang dapat dimanfaatkan oleh mahasiswa. Namun pada kenyataannya hanya sedikit mahasiswa yang memanfaatkan layanan tersebut. Mahasiswa dari Program Studi PKP adalah yang paling sedikit memanfaatkan layanan tutorial online. Sedangkan pemanfaatan tertinggi didapatkan dari mahasiswa Program Statistika. Hal ini karena mahasiswa Program Studi PKP adalah para penyuluh yang bekerja di daerah terpencil dimana akses terhadap internet sangat terbatas bahkan hampir tidak ada. Sedangkan mahasiswa Program Statistika adalah para karyawan (sebagian besar adalah karyawan BPS) dimana dalam pekerjaannya menggunakan komputer.

Berikut adalah grafik yang menunjukkan aksesibilitas mahasiswa FMIPA terhadap layanan bantuan belajar tutorial online.



Gambar 2. Aksesibilitas mahasiswa FMIPA terhadap layanan bantuan belajar tutorial online

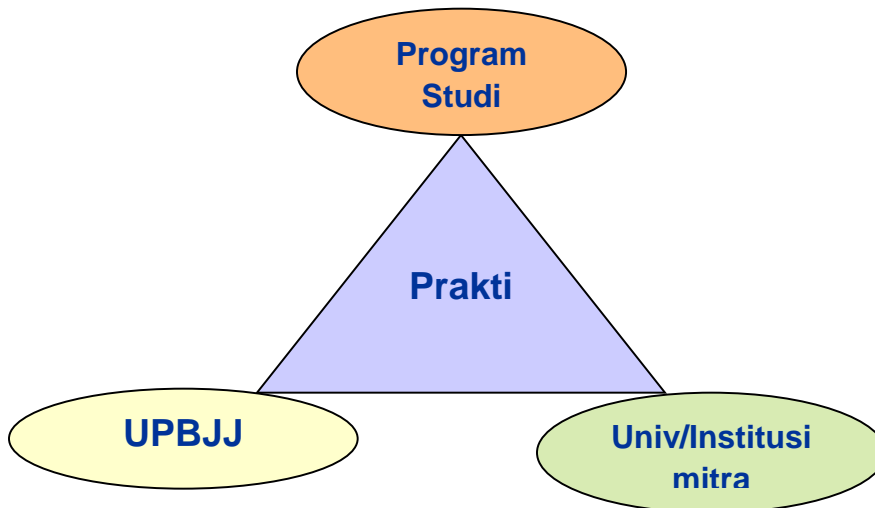
Demikian pula untuk melaksanakan kegiatan tutorial tatap muka (TTM), yang mengharuskan mahasiswa datang setidaknya 8 kali per semester, mahasiswa PKP mengalami banyak kesulitan untuk ke tempat tutorial.

Dalam rangka memberikan pelayanan yang sesuai dengan kebutuhan mahasiswa, FMIPA saat ini mencoba untuk mengembangkan 1 model tutorial sms dengan menggunakan HP sebagai sarana utamanya (saat ini sedang dilakukan penelitian dan ujicoba).

Praktek dan praktikum sains dan teknologi

Dalam proses pembelajaran FMIPA, beberapa Program Studi mengharuskan mahasiswanya untuk melakukan praktikum. Sistem praktikum pada pembelajaran jarak jauh mempunyai karakteristik yang berbeda dengan praktikum pembelajaran tatap muka. Praktikum bertujuan utk memantapkan pengetahuan mhs thd materi mk melalui aplikasi, analisis, sintesis, & evaluasi teori yg dilakukan baik di laboratorium ataupun di lapangan.

Praktikum dirancang dan dikembangkan secara khusus oleh Program Studi. Pelaksanaan praktikum melibatkan 3 komponen, yaitu Program Studi, UPBJJ, dan Universitas/Institusi mitra yang dapat digambarkan dalam bentuk hubungan sebagai berikut.



Gambar 3. Komponen yang terlibat dalam pelaksanaan praktikum

Adapun tugas dari masing-masing komponen adalah sebagai berikut.

Program Studi

1. Pengembangan materi praktikum
2. Evaluasi tempat pelaks prakt
3. Menentukan biaya praktikum
4. Kontrak kerjasama
5. Supervisi pelaksanaan praktikum

UPBJJ

1. Mencari univ mitra tempat prakt

2. Sosialisasi Praktikum
3. Koordinasi mahasiswa prakt
4. Menentukan waktu prakt (bersama Univ mitra)
5. Supervisi pelaks praktikum
6. Pengumuman nilai prakt

Universitas/Institusi mitra

1. Asistensi
2. Pelaksanaan Praktikum
3. Penilaian

Hal yang menjadi pertimbangan dalam mengembangkan praktikum pada sistem pembelajaran jarak jauh adalah perlunya mempertimbangkan tempat, kondisi mahasiswa, dan ketersediaan waktu tempat praktikum. Praktikum dilaksanakan pada saat libur semester di universitas mitra. Untuk efisiensi biaya maka praktikum hanya dapat dilaksanakan jika jumlah mahasiswa yang mengikuti praktikum memenuhi (untuk PS biologi minimal berjumlah 8 orang). Apabila jumlah mahasiswa tidak memenuhi syarat, maka praktikum hanya dapat dilaksanakan dengan konsekuensi biaya yang seharusnya untuk 8 orang dapat ditanggung oleh jumlah mahasiswa yang akan mengikuti praktikum.

Karena alasan itu pula penerimaan mahasiswa dibatasi jumlahnya dan dilakukan secara bertahap untuk wilayah-wilayah UPBJJ-UT tertentu. Pentahapan penerimaan mahasiswa dilakukan dengan pertimbangan adanya tempat praktikum di daerah tempat UPBJJ berada, ketersediaan SDM, dan jumlah mahasiswa minimal.

Sampai saat ini pembukaan program Biologi dan Teknologi Pangan hanya dibuka di UPBJJ-UT yang ada di P. Jawa dimana tersedia tempat praktikum yang cukup lengkap dan memadai dalam hal sarana, prasarana, dan ketersediaan SDM. Pembukaan Program di luar Jawa akan dilaksanakan sesuai dengan perkembangan permintaan calon mahasiswa dan kesiapan tempat praktikum. Misalnya, Program Studi Biologi saat ini telah ditawarkan juga di Lampung atas permintaan mahasiswa dan kesiapan praktikum. Saat ini sedang dalam tahap penandatanganan MOU dengan UNILA untuk pelaksanaan praktikumnya.

Untuk pelaksanaan praktikum Program Penyuluhan dan Komunikasi Pertanian (PKP), FMIPA bekerjasama dengan berbagai institusi yang berada di bawah Departemen Pertanian yang berada di seluruh Indonesia, seperti STTP (Medan, Magelang, Malang, Makassar, Bogor) serta SPP, BLPP, BIPP, Dinas Pertanian, dan KIPP. Dengan ketersediaan tempat praktikum tersebut, maka Program PKP dapat ditayangkan di seluruh UPBJJ di Indonesia.

Pembelajaran yang dipetik dan kesimpulan

Ada beberapa pelajaran yang dipetik dan kesimpulan yang ditarik terkait dengan kontribusi PJJ dalam peningkatan partisipasi pembelajaran sains dan teknologi, khususnya di Indonesia. Pertama, pembelajaran sains dan teknologi dapat ditingkatkan melalui PJJ. Kedua, cara baru perlu dikenalkan untuk lebih memasyarakatkan sains dan teknologi melalui inovasi dalam pembelajaran sains dan teknologi. Ketiga, UT perlu secara konkrit memastikan arah ke depan PJJ dan pembelajaran sains dan teknologi melalui PJJ di masa datang.

Peningkatan partisipasi pembelajaran sains dan teknologi melalui PJJ. PJJ dapat memberikan kontribusi signifikan dalam peningkatan partisipasi pembelajar sains dan teknologi di Indonesia. Hal ini dapat dilakukan dengan menawarkan program sains dan teknologi yang relevan dengan kebutuhan masyarakat, bermitra dengan sponsor dan institusi lokal yang dapat mendukung penyelenggaraan PJJ. Untuk itu perlu analisis kebutuhan dan dialog dengan pihak berkepentingan untuk menentukan dan memastikan kebutuhan program sains dan teknologi yang diinginkan masyarakat.

Pemasyarakatan sains dan teknologi melalui inovasi dalam pembelajaran. Pemasyarakatan sains dan teknologi perlu ditingkatkan melalui inovasi dalam pembelajaran sains dan teknologi. UT dapat memberikan pengalaman praktik baik pemanfaatan media dan teknologi dalam pembelajaran sains dan teknologi. Masyarakat luas memiliki kemudahan akses informasi tentang sains dan teknologi melalui program UT yang disediakan dalam bentuk cetak dan noncetak.

Arah ke depan PJJ dan pembelajaran sains dan teknologi melalui PJJ. Arah ke depan UT adalah menjadi menjadi universitas terbuka yang handal, terpercaya, memberikan layanan prima. Sebagai universitas UT menjalankan fungsi pendidikan dan pengajaran dalam skala besar dan berdayajangkau luas. Fungsi penelitian UT dikembangkan dalam berbagai bidang sesuai kebutuhan masyarakat dan dalam bidang yang secara khusus mengembangkan dan memantapkan UT sebagai institusi PJJberkelas dunia. Fungsi pengabdian masyarakat harus mampu memenuhi kebutuhan masyarakat akan pengetahuan dan teknologi yang memiliki nilai tambah dan nilai dayaguna yang baik.

Tantangan ke depan pembelajaran sains dan teknologi. Tantangan ke depan untuk pembelajaran MIPA secara jarak jauh adalah masih rendahnya penguasaan serta penerapan IPTEK bagi sebagian mahasiswa, serta rendahnya prasarana dan sarana infrastruktur untuk aksesibilitas online. Kendala tersebut diharapkan secara bertahap dan sistematis dapat diatasi sehingga tujuan utk mencapai visi & Misi FMIPA, yaitu menjadi salah satu Pusat Unggulan di bidang MIPA dapat tercapai.

Daftar Pustaka

- Anderson, T. 2003. Modes of interaction in distance education: recent developments and research questions. In M. G. Moore & W. G. Anderson (Eds.), *Handbook of distance education*, pp. 129-144. Mahwah, NJ: Lawrence Earlbaum.
- Belawati, T. & Zuhairi, A. 2007. "The practice of quality assurance system in open and distance learning: a case study at Universitas Terbuka Indonesia", *International Review of Research in Open and Distance Learning (IRRODL)*, Vol. 8, No. 1.
- Holmberg, B. 1983. Guided didactic conversation in distance education. In D. Sewart, D. Keegan & B. Holmberg (Eds.), *Distance education international perspectives*, pp. 114-122. London: Croom Helm.
- Keegan, D. 1990. *The foundations of distance education*, 2nd ed. London: Routledge.
- Keegan, D. 2002. *The future of learning: from eLearning to mLearning*. Hagen: Zentrales Institut fur Fernstudienforschung, FernUniversitat.
- Moore, M. G. 1983. *On a theory of independent study*. In D. Sewart, D. Keegan & B. Holmberg (Eds.), *Distance education international perspectives*, pp. 68-94. London: Croom Helm.

- Mutiara, D., Zuhairi, A. & Kurniati, S. 2007. "Designing, developing, producing and assuring the quality of multi-media learning materials for distance learners": lessons learnt from Indonesia's Universitas Terbuka. *Turkish Online Journal of Distance Education (TOJDE)*, Vol.8, No. 2, hal. 95-112.
- Peters, O. 1983. Distance teaching and industrial production a comparative interpretation outline. In D. Sewart, D. Keegan & B. Holmberg (Eds.), *Distance education international perspectives*, pp. 95-113. London: Croom Helm.
- Sewart, D., Keegan, D. & Holmberg, B. 1983. *Distance education international perspectives*. London: Routledge.
- Suparman, A. & Zuhairi, A. 2004. *Pendidikan jarak jauh: teori dan praktek*. Jakarta: Universitas Terbuka.
- Suparman, A. & Zuhairi, A. 2007. "The Use of Technology in Distance Education: Lessons Learnt from the Experience of Universitas Terbuka", *Southeast Asian Journal of Open and Distance Learning*, Vol. 5, No. 3, pp. 5-26.
- Taylor, J. 2004. *Fifth generation distance education*. Available on <http://www.icde.org>, 21 January 2004.
- UT. 2004. *UT operational plan 2005-2010*. Jakarta: Universitas Terbuka.
- UT. 2004a. *UT strategic plan 2005-2020*. Jakarta: Universitas Terbuka.
- Wedemeyer, C. A. 1971. Independent study overview. In L. C. Deighton (Ed.), *The encyclopaedia of education*. New York: Macmillan.
- Zuhairi, A., Adnan, I & Thaib, D. 2007. "Provision of Student Learning Support Services in a large-scale Distance Education system at Universitas Terbuka, Universitas Terbuka", *Turkish Online Journal of Distance Education (TOJDE)*, Vol.8, No. 4, hal. 44-64.

Penulis

Aminudin Zuhairi, PhD adalah Lektor Kepala dalam pendidikan jarak jauh dan Kepala Pusat Jaminan Kualitas, Universitas Terbuka.

Yuni Tri Hewindati, PhD adalah Lektor Kepala dalam bidang biologi dan Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Terbuka.