

Tema: Teknologi Informasi dan
Komunikasi
Bidang Ilmu: Teknik Elektro

**LAPORAN PENELITIAN
HIBAH KOMPETITIF STRATEGIS NASIONAL
Tahun ke-2**



JUDUL:

**MOBILE INTERNET BERBASIS TELEPON SELULER MULTIKONEKSI
UNTUK MENDUKUNG *DELIVERY E-LEARNING* DAN *ICT LITERACY*
MASYARAKAT PEDESAAN**

HERMAN DWI SURJONO, Ph. D.
DR. EKO MARPANAJI
SUPRAPTO, M. T.

Dibiayai oleh DIPA Direktorat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat,
Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Kementerian Pendidikan Nasional
sesuai dengan Surat Perjanjian Penugasan dalam rangka Pelaksanaan Program
Penelitian Strategis Nasional Tahun Anggaran 2011
Nomor : 421/SP2H/PL/Dit.Litabmas/IV/2011 Tanggal 14 April 2011
NILAI KONTRAK : Rp. 75.000.000,-

**UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
LEMBAGA PENELITIAN
TAHUN 2011**

HALAMAN PENGESAHAN

1. Judul Penelitian : **Mobile Internet Berbasis Telepon Seluler Multikoneksi untuk Mendukung *Delivery E-Learning* Dan *Ict Literacy* Masyarakat Pedesaan**
2. Ketua Peneliti :
 - a. Nama Lengkap : Herman Dwi Surjono, Ph. D
 - b. Jenis Kelamin : Laki-laki
 - c. NIP : 19640205 198703 1 001
 - d. Jabatan Fungsional : Lektor Kepala
 - e. Jabatan Struktural : Kepala UPT. Puskom UNY
 - f. Bidang Keahlian : E-learning dan Pembelajaran Berbasis Multimedia
 - g. Fakultas/Jurusan : Teknik/Pendidikan Teknik Elektronika
 - h. Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Yogyakarta
 - i. Tim Peneliti:

No.	Nama	Bidang Keahlian	Fakultas/Jurusan	PT
1.	Dr. Eko Marpanaji, MT	Komunikasi Data dan Jaringan Komputer	FT/ Pend. Teknik Elektronika	UNY
2.	Suprpto, MT	Telekomunikasi, Aplikasi WAP (<i>Wireless Application Protocol</i>)	FT/ Pend. Teknik Elektronika	UNY

- j. Pembantu Peneliti/Mahasiswa:

No.	Nama	Bidang Keahlian	Fakultas/Jurusan	PT
1.	Drs. Kadarisman T. Y.	Programmer	FT/ PTE	UNY
2.	Rusnandar, A. Md.	Sistem Informasi	Puskom	UNY
3.	Rizqi Aji Surya Putra	Mahasiswa S1	FT/ PTE	UNY
4.	Fitri Astuti	Kesekretariatan	FISE	UNY
5.	Agus Setiawan	Pengambilan Data	FT/ PTE (Dinamid)	UNY

3. Pendanaan dan jangka waktu penelitian :
 - a. Jangka waktu penelitian yang diusulkan : 2 tahun
 - b. Biaya total yang diusulkan : Rp 199.640.000,00
 - c. Biaya total yang disetujui tahun 2011 : Rp 75.000.000,00

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik UNY

Yogyakarta, 20 Oktober 2011
Ketua Peneliti,

Dr. Moch. Bruri Triyono, M. Pd
NIP. 19560216 198603 1 001

Herman Dwi Surjono, Ph. D
NIP. 19640205 198703 1 001

Mengetahui,
Ketua Lembaga Penelitian UNY

Prof. Sukardi, Ph.D
NIP. 19530519 197811 1 001

A. LAPORAN HASIL PENELITIAN

RINGKASAN DAN SUMMARY

Penelitian ini bertujuan mengkaji teknologi alternatif dalam mengembangkan sistem layanan akses Internet bergerak (*Mobile Internet*) yang sangat diperlukan untuk meningkatkan arus informasi di daerah pedesaan terutama untuk mendukung *delivery e-learning* dan *ICT Literacy* ke pedesaan. Sistem yang akan diteliti adalah sistem *Mobile Internet* Berbasis Telepon Seluler Multikoneksi (MIBTSM) menggunakan modem GSM/CDMA, dengan mengimplementasikan penyeimbangan beban (*load balancing*) sehingga dapat mengatasi permasalahan *Quality of Service* (QoS) terutama masalah besarnya laju bit yang ditawarkan. Permasalahannya adalah bagaimana cara melakukan penyeimbangan beban tersebut, dan bagaimana unjuk kerja yang dihasilkan, serta *content* web seperti apa yang masih bisa dilayani oleh sistem tersebut secara layak. Penelitian ini akan menguji metoda tersebut dan mengkaji sejauhmana unjuk kerja sistem yang dihasilkan, dan bagaimana jika sistem tersebut diterapkan untuk akses *e-learning* dan pengenalan teknologi informasi dan komunikasi di daerah pedesaan.

Penelitian Tahap I telah menghasilkan sebuah *prototype* Mobile Internet Berbasis Telepon Seluler Multikoneksi meskipun dalam skala laboratorium. Sedangkan Tahap II (Tahun 2011) lebih menitikberatkan implementasi prototipe tersebut untuk layanan akses Internet di daerah pedesaan. Penelitian ini akan menguji unjuk kerja prototipe sistem MIBTSM yang telah dihasilkan pada tahun pertama. Selain itu, penelitian ini akan menghasilkan *content e-learning* yang sesuai dengan QoS dari akses Internet menggunakan layanan data telepon seluler, serta paper seminar dan jurnal nasional atau internasional. Pengujian sistem MIBTSM dilakukan dengan melibatkan beberapa sekolah SMP di daerah pedesaan di lingkungan Propinsi DIY (8 sekolah SMP). Pengujian sistem MIBTSM diamati dari besar laju bit yang dapat disediakan serta diamati tentang keberhasilan 12 pengguna dalam mengakses portal e-learning terbuka untuk tiap-tiap sekolah yang digunakan sebagai tempat pengambilan data penelitian.

Berdasarkan hasil penelitian, sistem MIBTSM dengan menggunakan 2 buah modem GSM dapat menyediakan laju bit maksimum rata-rata paling rendah 188 Kbps dan paling tinggi 1.460 Kbps (1,46 Mbps). Berdasarkan

pengamatan langsung, keberhasilan akses Internet untuk 12 s.d.15 pengguna dapat dicapai jika laju bit minimal adalah 96 Kbps. Dengan demikian, jumlah modem dapat ditambah agar laju bit minimal dapat tercapai terutama untuk daerah-daerah yang memiliki jangkauan sinyal seluler serta teknologi akses data Internet masih rendah. Kelancaran akses Internet sangat dipengaruhi oleh teknologi akses data, dan disarankan sistem MIBTSM dapat berfungsi dengan baik jika standar akses data menggunakan HSDPA (untuk GSM) dan EV-DO (untuk CDMA). Tindak lanjut penelitian ini adalah mengembangkan sebuah produk sistem MIBTSM dengan rancangan khusus sehingga siap digunakan.

Kata Kunci: mobile internet, modem GSM/CDMA, *e-learning*, teknologi informasi dan komunikasi atau ICT, penyeimbangan beban (*load balancing*).

PRAKATA

Puji syukur ke hadirat Allah SWT karena dengan kemurahanNya telah memberi jalan untuk selesainya penelitian ini.

Kami berterima kasih kepada Almamater, Rektor Universitas Negeri Yogyakarta, Ketua Lembaga Penelitian UNY, Dekan Fakultas Teknik, Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika, atas kesempatan yang diberikan sehingga penelitian ini dapat terlaksana.

Terima kasih disampaikan kepada Kementerian Pendidikan Nasional melalui Ditektorat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (DP2M) Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi (Dikti) atas pendanaan yang diperlukan untuk pelaksanaan penelitian Stranas Tahun ke-2 ini.

Terima kasih juga disampaikan kepada civitas akademika Pendidikan Teknik Elektronika FT UNY dan Puskom UNY, beserta rekan-rekan semua yang tidak dapat disebutkan satu persatu atas dukungan yang telah diberikan dalam bentuk apapun sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian ini.

Kami menyadari bahwa laporan penelitian ini masih banyak kekurangan dan kelemahannya. Untuk itu, kritik serta saran akan kami terima dengan senang hati, demi perbaikan laporan penelitian ini.

Hormat kami,

Peneliti

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	i
RINGKASAN DAN SUMMARY	ii
PRAKATA	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	viii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Batasan dan Rumusan Masalah	4
1. Batasan Masalah	4
2. Rumusan Masalah.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
BAB III TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN	12
A. Tujuan Penelitian	12
B. Manfaat	12
BAB IV METODE PENELITIAN.....	15
A. Rencana/Disain Pelaksanaan Penelitian	15
B. Hasil/Sasaran yang Direncanakan	16
C. Lokasi Penelitian	17
D. Kriteria Unjuk Kerja	17
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	19
A. Persiapan	19
B. Pelaksanaan Kegiatan.....	20
1. Portal E-Learning Terbuka	20

2. Validasi E-Learning Terbuka	21
3. Unjuk Kerja Sistem MIBTSM.....	23
C. Faktor Pendukung	34
D. Faktor-faktor Penghambat	35
E. Jalan Keluar/Solusi	36
F. Ketercapaian.....	36
BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN	37
A. Kesimpulan	37
B. Saran	38
DAFTAR PUSTAKA.....	39
LAMPIRAN	40
A. Halaman Cpanel Moodle.....	40
B. Portal E-Learning Terbuka	41
C. Instrumen Validasi	45
D. Data Responden	46
E. Pengujian Unjuk Kerja.....	55
F. Foto Kegiatan	59

DAFTAR TABEL

Tabel 5-1. Rekapitulasi Data Validasi E-Learning Terbuka	22
Tabel 5-2. Laju bit di SMP N 1 Cangkringan Sleman	25
Tabel 5-3. Laju bit di SMP N 2 Cangkringan Sleman	26
Tabel 5-4. Laju bit di SMP Taman Dewasa Cangkringan Sleman	27
Tabel 5-6. Laju bit di SMP Negeri 1 Jetis Bantul	29
Tabel 5-7. Laju bit di SMP Negeri 1 Sewon Bantul	30
Tabel 5-8. Laju bit di SMP Negeri 1 Panjatan Kulon Progo	31
Tabel 5-9. Laju bit di SMP Negeri 2 Wates Kulon Progo.....	32
Tabel 5-10. Laju bit di SMP Negeri 3 Wates Kulon Progo	33
Tabel 5-11. Rekap Pengujian Laju bit Sistem MIBTSM.....	34

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2-1. Koneksi Internet menggunakan WAP	7
Gambar 2-2. Arsitektur akses Internet menggunakan GPRS	9
Gambar 2-3. Road Map penelitian	11
Gambar 4-1. Kegiatan penelitian tahun kedua.....	15
Gambar 5-1. Halaman depan portal e-learning	20
Gambar 5-2. Halaman Course untuk kelas VII SMP	21
Gambar 5-3. Statistik Laju bit di SMP Negeri 1 Cangkringan Sleman	26
Gambar 5-4. Statistik Laju bit di SMP Negeri 2 Cangkringan Sleman	27
Gambar 5-5. Statistik Laju bit di SMP Taman Dewasa Cangkringan Sleman	28
Gambar 5-6. Statistik Laju bit di SMP Negeri 1 Jetis Bantul	29
Gambar 5-7. Statistik Laju bit di SMP Negeri 1 Sewon Bantul	30
Gambar 5-8. Statistik Laju bit di SMP Negeri 1 Panjatan Kulon Progo...	31
Gambar 5-9. Statistik Laju bit di SMP Negeri 2 Wates Kulon Progo	32
Gambar 5-10. Statistik Laju bit di SMP Negeri 3 Wates Kulon Progo.....	33

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Jaringan Internet dengan berbagai layanan informasi merupakan sebuah teknologi informasi yang pantas dijadikan tumpuan dalam meningkatkan arus informasi sehingga dapat meningkatkan kemajuan bangsa terutama di wilayah pedesaan. Penelitian tahun I telah menghasilkan peta layanan akses internet telepon seluler wilayah Daerah Istimewa Yogyakarta dan sekitarnya. Wilayah kabupaten Kulon Progo, kabupaten Bantul, kabupaten Sleman, dan kabupaten Gunung Kidul berdasarkan pengamatan telah terjangkau minimal layanan akses internet meskipun dengan teknologi GPRS (untuk GSM) dan CDMA 1x (untuk CDMA). Beberapa daerah yang dekat dengan Kantor Kecamatan dapat menikmati layanan 3G dalam bentuk akses internet dengan teknologi HSDPA atau HSPA. Melihat peta tersebut nampaknya sangat dimungkinkan untuk mewujudkan Mobile Internet yang murah bagi masyarakat pedesaan, sesuai dengan tujuan utama penelitian ini.

Permasalahan lain untuk mewujudkan Mobile Internet ini adalah kapasitas laju bit dari masing-masing penyedia layanan telepon seluler, apakah mencukupi? Hasil penelitian tahun I telah didapatkan solusi akses multikoneksi dalam skala laboratorium, baik untuk modem GSM dan CDMA maupun kombinasi dari keduanya. Selain itu untuk menyeimbangkan koneksi antar penyedia layanan telah dicoba penyeimbang beban (*load balancing*) menggunakan software Zeroshell, dan hasilnya peningkatan laju bit yang sangat signifikan yaitu untuk dua modem laju bit yang didapat bisa 2 kali laju bit dengan satu modem. Pengukuran dengan speedtest.net menunjukkan bahwa untuk download laju bit yang diperoleh adalah 1.37 Mbps dan untuk upload laju bit yang diperoleh adalah 0.34 Mbps.

Pertanyaan berikutnya adalah bagaimana unjuk kerja penyeimbangan beban (*load balancing*) sistem Mobile Internet Berbasis Telepon Seluler Multikoneksi (MITBSM) untuk layanan *E-Learnig* dan *ICT Literacy*? Konten apa yang cocok jika akses menggunakan Mobile Internet Berbasis Telepon Seluler Multikoneksi tersebut? Dapatkah digunakan sebagai sarana pendukung *Delivery E-Learning* ke pedesaan? Beberapa pertanyaan tersebut di atas akan dicari jawabannya melalui penelitian ini.

Penelitian ini sangat penting karena di daerah pedesaan belum banyak dan bahkan tidak ada warung Internet (warnet) atau sarana untuk akses Internet. Sedangkan layanan agrobisnis sampai saat ini sudah banyak yang menggunakan jasa Internet, misalnya informasi yang terkait dengan pemasaran hasil pertanian, pengolahan serta teknik budi daya pertanian dan perikanan, diskusi tentang peningkatan mutu hasil pertanian serta pemberantasan hama dan penyakit, dan masih banyak lagi jasa layanan di Internet yang sangat dibutuhkan oleh masyarakat pedesaan untuk meningkatkan kesejahteraan serta taraf hidup masyarakat pedesaan. Dengan menggunakan jasa layanan Internet, maka petani akan lebih mudah dalam memperoleh informasi baik berupa harga jual hasil panen, komoditi pertanian yang lebih menguntungkan, serta dengan mudah menemukan orang-orang yang dapat membantu dalam meningkatkan kesejahteraan masyarakat pedesaan.

Meskipun saat ini perangkat telepon genggam (HP) sudah banyak dikenal dan digunakan di masyarakat pedesaan, namun perangkat ini belum banyak digunakan untuk akses Internet secara luas mengingat biaya pulsa untuk akses Internet yang masih cukup mahal dan laju bit atau bandwidth yang diberikan juga masih terbatas. Selain itu, perangkat telepon genggam dengan fitur-fitur yang mendukung untuk akses Internet (3G) belum dapat dimiliki masyarakat pedesaan secara luas, serta akses Internet menggunakan telepon genggam memiliki keterbatasan terkait dengan tampilan informasi yang terbatas pada

ukuran layar yang sangat kecil sehingga kurang nyaman. Dengan demikian perlu teknologi alternatif untuk membantu masyarakat pedesaan mengenal dan menggunakan Internet.

Urgensi lain dari topik penelitian ini adalah kemampuan masyarakat dalam menggunakan teknologi informasi dan komunikasi terutama akses Internet masih sangat rendah, sehingga masih perlu pendidikan atau pelatihan atau pembinaan dalam menggunakan teknologi informasi dan komunikasi atau akses Internet. Dengan adanya jasa layanan MIBTSM ini diharapkan dapat meningkatkan kemampuan masyarakat dalam menggunakan teknologi Informasi dan Komunikasi sehingga meningkatkan kesiapan masyarakat pedesaan dalam persaingan global. Sistem MIBTSM juga dapat membantu mewujudkan masyarakat terhubung (*connected-society*), sehingga arus informasi menjadi lebih lancar dan kesejahteraan masyarakat pedesaan menjadi lebih baik.

Teknologi akses Internet dalam penelitian ini diarahkan untuk masyarakat pedesaan, mengingat sebagian besar penduduk Indonesia bertempat tinggal di daerah pedesaan dan masih banyak daerah yang dikategorikan sebagai daerah terpencil atau masih terpisah dari dunia informasi. Dengan demikian sistem yang dikembangkan dapat digunakan sebagai sarana untuk membantu pemerintah dalam meningkatkan kemampuan menggunakan perangkat Teknologi Informasi dan Komunikasi kepada masyarakat bahkan untuk masyarakat yang tinggal di daerah pedesaan.

Penelitian tentang Sistem MIBTSM ini diharapkan dapat menghasilkan sebuah teknologi alternatif dalam membangun sebuah sistem akses Internet tanpa kabel dan bergerak berbasis seluler multikoneksi dengan mengembangkan teknik penyeimbangan beban (*load balancing*) multikoneksi. Sistem ini dapat juga dikembangkan untuk sarana pembelajaran bagi siswa sekolah di pedesaan atau daerah

terpencil yang belum memiliki akses Internet khususnya dalam mengemban tugas pembelajaran Teknologi Informasi dan Komunikasi, baik untuk tingkat Sekolah Dasar (SD) atau Sekolah Menengah Pertama (SMP) atau yang lebih tinggi.

B. Batasan dan Rumusan Masalah

1. Batasan Masalah

Ruang lingkup penelitian ini diberikan batasan agar permasalahan yang diteliti tidak terlalu luas, yaitu:

- a. Prototipe sistem MIBTSM yang digunakan dalam pengujian unjuk kerja menggunakan 2 buah modem telepon seluler GSM.
- b. Perangkat lunak yang digunakan adalah sistem operasi Linux dengan perangkat lunak penyeimbang beban menggunakan Zeroshell.
- c. Pengambilan data pengujian unjuk kerja sistem MIBTSM dibatasi untuk beberapa sekolah SMP di wilayah Kabupaten Sleman (dekat dengan daerah pedesaan yang menjadi kurban erupsi Merapi 2010), Kabupaten Bantul, dan Kabupaten Kulon Progo.
- d. Conten e-learning terbuka yang digunakan untuk uji coba adalah e-learning untuk mata pelajaran Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) di tingkat SMP.

2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah atau pertanyaan penelitian yang akan dijawab dalam penelitian tahun ke-2 ini adalah:

- a. Bagaimana unjuk kerja prototipe sistem MIBTSM dengan menggunakan 2 modem untuk akses Internet sebanyak 12 pengguna?
- b. Apakah QoS yang ditawarkan berdasarkan biaya langganan untuk 2 buah modem dapat mencukupi?

- c. *Content* apa yang cocok jika akses menggunakan MIBTSM tersebut? Dapatkah digunakan sebagai sarana pendukung *Delivery E-Learning* ke pedesaan?