

## MOBILE INTERNET BERBASIS TELEPON SELULER MULTIKONEKSI UNTUK MENDUKUNG E-LEARNING

Herman Dwi Surjono, Eko Marpanaji, Suprpto, Kadarisman Tejo Yuwono

Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta  
Jl. Colombo No. 1 Yogyakarta 55281

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji teknologi alternatif dalam mengembangkan sistem layanan akses Internet bergerak (*mobile internet*). Sistem yang diteliti adalah Mobile Internet Berbasis Telepon Seluler Multikoneksi (MIBTSM) menggunakan modem GSM/CDMA, dengan mengimplementasikan penyeimbangan beban sehingga menghasilkan *Quality of Service (QoS)* khususnya laju bit yang tinggi. Hasil penelitian berupa prototipe MIBTSM menggunakan *Zeroshell* dengan eksperimen konfigurasi dan implementasi penyeimbangan beban *roundrobin* atau *failover*. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem dapat bekerja dengan baik. Koneksi Internet menggunakan 2 modem telepon seluler GSM dengan layanan *Tsel Flash Corporate* dimana laju bit masing-masing saat melakukan unduhan adalah 500 Kbps s.d. 700 Kbps. Sistem multikoneksi dengan penyeimbangan beban 2 modem tersebut menghasilkan laju bit saat melakukan unduhan sebesar 1 Mbps s.d. 1,5 Mbps.

Kata kunci: *mobile internet*, modem GSM/CDMA, *e-learning*, penyeimbangan beban (*load balancing*).

### Abstract

*This study aims to investigate alternative technologies in developing mobile Internet access service system. The system studied is a Multi-connection Phone-based Mobile Internet (MPMI) using GSM/CDMA modems by implementing load balancing so that the Quality of Service (QoS) such as bit rate is high. The result is a prototype MPMI implemented using Zeroshell by configuration and implementation of failover or round robin load balancing. The performance test shows that the system works well. The Internet connection using 2 pieces of GSM mobile phone modem with Tsel Flash Corporate service provides 500 Kbps to 700 Kbps bit rate each when downloading. The multi-connection system with load balancing of both 2 pieces modem generates the bit rate of 1 Mbps to 1.5 Mbps.*

*Keywords: mobile internet, modem GSM/CDMA, e-learning, load balancing*

## PENDAHULUAN

Sebagian besar penduduk Indonesia terletak di daerah pedesaan dengan aliran informasi yang masih sangat lambat. Jaringan Internet dapat dijadikan tumpuan dalam meningkatkan arus informasi sehingga

dapat meningkatkan kemajuan bangsa. Namun demikian, sampai saat ini sarana akses Internet di daerah pedesaan masih sangat jarang dan bahkan tidak ada sama sekali. Untuk itu, perlu solusi dalam menyediakan layanan akses Internet yang

sangat dibutuhkan oleh masyarakat, sehingga pembelajaran masyarakat pedesaan menjadi lebih kondusif dan masyarakat pedesaan menjadi lebih cepat maju.

Akses Internet menggunakan VSAT merupakan salah satu alternatif untuk mewujudkan Mobile Internet. Namun demikian, sistem ini memiliki biaya investasi dan operasional yang cukup mahal sehingga tidak sesuai dengan kondisi masyarakat di pedesaan. Kemungkinan lain dalam akses Internet adalah menggunakan telepon seluler, mengingat sampai saat ini sebagian besar daerah pedesaan di Daerah Istimewa Yogyakarta sudah terpasang *Base Transceiver Station* (BTS) dari berbagai penyedia layanan (*provider*) telepon seluler.

Saat ini perangkat telepon genggam (HP) sudah banyak dikenal dan digunakan di masyarakat pedesaan. Namun demikian, perangkat ini belum banyak digunakan untuk akses Internet secara luas mengingat biaya pulsa masih cukup mahal dan laju bit 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 karena ukuran layar terlalu kecil sehingga kurang nyaman. Dengan demikian, perlu adanya 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 pembinaan dalam menggunakan teknologi informasi dan komunikasi atau akses Internet. Dengan adanya jasa layanan Mobile Internet Berbasis Telepon Seluler ini diharapkan dapat meningkatkan kemampuan masyarakat dalam menggunakan teknologi Informasi dan Komunikasi sehingga meningkatkan kesiapan masyarakat pedesaan dalam persaingan global. Sistem Mobile Internet Berbasis Telepon Seluler Multikoneksi ini dapat juga 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 Ko-

munikasi kepada masyarakat bahkan untuk masyarakat yang tinggal di daerah pedesaan.

Penelitian tentang Sistem Mobile Internet Berbasis Telepon Seluler Multikoneksi 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.

Rumusan permasalahan yang akan dicari jawabnya dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana arsitektur perangkat keras dan perangkat lunak untuk membangun

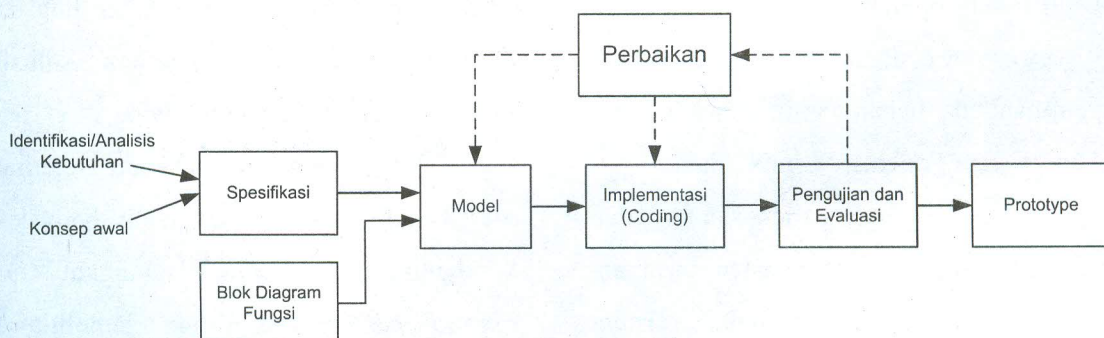
Sistem Mobile Internet Berbasis Telepon Seluler Multikoneksi?

2. Bagaimana cara melakukan penyeimbangan beban?
3. Bagaimana unjuk kerja sistem yang dihasilkan?

### METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan *Research and Development*. Tahap penelitian dimulai dengan analisis kebutuhan dan persyaratan sistem, kemudian perancangan arsitektur sistem dan blok diagram fungsi. Setelah diperoleh model, selanjutnya dilakukan implementasi sistem Mobile Internet Berbasis Telepon Seluler Multikoneksi menggunakan modem GSM/CDMA dengan penyeimbangan beban (*load balancing*). Tahap akhir adalah pengujian unjuk kerja sistem hingga diperoleh prototipe sistem.

Prosedur pelaksanaan penelitian tersebut dapat diilustrasikan dalam gambar 1.

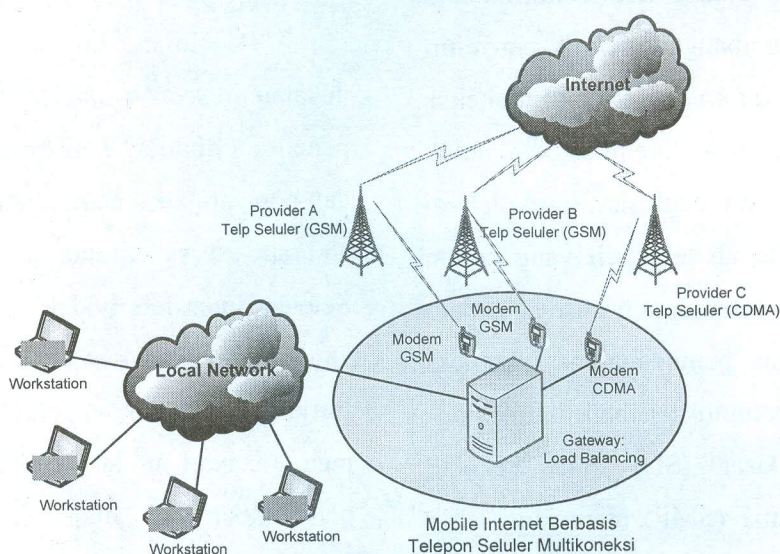


Gambar 1. Prosedur pelaksanaan penelitian

Perangkat keras yang digunakan meliputi sebuah PC sebagai server, sebuah laptop sebagai client, serta 2 buah modem GSM Sierra 881 U. Perangkat lunak yang digunakan meliputi Linux sebagai sistem operasi open source dan Zeroshell sebagai perangkat lunak penyeimbang beban.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Arsitektur perangkat keras yang digunakan untuk membangun sebuah sistem Mobile Internet Berbasis Telepon Seluler Multikoneksi ditunjukkan pada gambar 2 berikut ini.



Gambar 2. Arsitektur perangkat keras *Mobile Internet* Berbasis Telepon Seluler Multikoneksi

*Server gateway Internet* berbasis telepon seluler multikoneksi yang dikembangkan dalam penelitian ini menggunakan sistem operasi Linux dan perangkat lunak *opensource* dalam melakukan proses penyeimbangan beban multikoneksi. Pemilihan sistem operasi Linux dalam penelitian ini dengan alasan kebebasan terhadap faktor lisensi serta keamanan sistem jaringan. Sistem operasi Linux merupakan sistem operasi yang paling banyak digunakan dalam membangun server yang tersambung ke

Internet karena tidak memerlukan lisensi dalam pemakaiannya. Selain itu, kehandalan serta keamanan sistem sudah terbukti terjamin dan segala permasalahan bug dapat dikonsultasikan atau dicarikan solusinya melalui Internet dengan mudah.

Penyeimbangan beban terhadap multikoneksi ke internet telah banyak dikembangkan termasuk perangkat lunak *opensource* berbasis Linux. Penelitian ini memilih *Zeroshell* dalam melakukan penyeimbangan beban dengan beberapa

alasan antara lain: (1) merupakan perangkat lunak *opensource*; (2) berbasis Linux; (3) tampilan antarmuka pengguna (*user interface*) telah memudahkan administrator melakukan pengaturan; (4) dapat menangani beberapa koneksi menggunakan modem GSM ataupun CDMA meskipun terbatas beberapa jenis modem; (5) pengaturan dapat dilakukan melalui komputer *client* dengan fasilitas koneksi berbasis web sehingga memudahkan pengaturan secara *remote*. *Zeroshell* yang digunakan dalam penelitian ini merupakan program aplikasi versi Beta, sehingga masih membuka peluang untuk melakukan perubahan atau penambahan modul sesuai dengan kebutuhan yang diinginkan dan source program bisa diunduh secara gratis.

*Zeroshell* tidak perlu diinstall, tetapi bisa langsung dijalankan dalam beberapa mode, yaitu: (1) Boot CD; (2) Boot CD melalui VMWare; (3) Boot menggunakan *Flashdisk*; (4) Langsung Install di Hard disk. Semua jenis perangkat lunak tersebut dapat diunduh dari alamat yaitu <http://www.zeroshell.net/eng/download/>. Setelah selesai di unduh, *Zeroshell* bisa langsung di Burn ke CD atau di langsung di jalankan menggunakan VMWare (untuk unduhan *Zeroshell* khusus VMWare).

Penelitian ini menggunakan mode boot CD, karena dianggap lebih praktis,

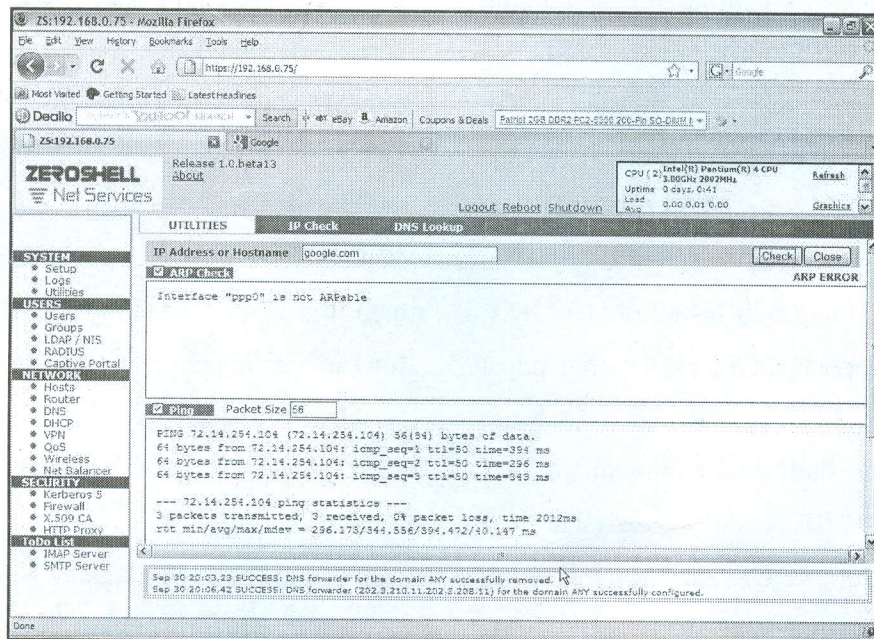
meskipun butuh kecermatan (pemilihan kecepatan pembakaran dan kualitas pembakar CD yang cukup baik) saat pembakaran CD sehingga CD hasil pembakaran dapat melakukan proses booting secara sempurna. Selain itu juga dicoba untuk mode boot Hardisk dan Flashdisk sebagai alternatif dalam menjalankan *Zeroshell* sebagai server proxy yang mengimplementasikan penyeimbangan beban.

Pada saat akan menjalankan *Zeroshell*, perlu diyakinkan terlebih dahulu bahwa perangkat untuk koneksi ke Internet seperti modem GSM/CDMA, ADSL dan lain-lain telah terkoneksi ke server. Dengan demikian, pada saat *Zeroshell* melakukan proses booting, secara otomatis *Zeroshell* dapat menjalankan driver masing-masing modem yang dapat dikenali. Penelitian ini menggunakan 2 (dua) buah modem Sierra 881U dengan layanan akses Internet Telkomsel Flash karena layanan tersebut memiliki APN sebagai syarat utama koneksi Internet menggunakan *Zeroshell*. Layanan koneksi Internet yang tidak menggunakan APN maka tidak dapat dikenali oleh *Zeroshell*.

Tahapan dalam menjalankan *Zeroshell* secara ringkas adalah sebagai berikut:

1. Semua modem GSM/CDMA sudah terpasang pada komputer

2. Booting server gateway menggunakan life-CD ZEROSHELL Tunggu sampai proses booting selesai.
3. Setting IP Address. Default IP Address *Zeroshell* adalah kelas C yaitu 192.168.0.75 dengan netmask standar 255.255.255.0. Dengan demikian, semua komputer client harus diatur IP Address yang digunakan adalah kelas C yaitu 192.168.0.x, netmask 255.255.255.0, Gateway dan DNS untuk client diisi 192.168.0.75. Pengaturan *Zeroshell* untuk server gateway dapat dilakukan dengan menggunakan komputer client melalui program aplikasi browser melalui alamat <https://192.168.0.75>.
4. Akun standar untuk *Zeroshell* menggunakan username = admin dan password = zeroshell.
5. Pengaturan *Zeroshell* dengan mengikuti petunjuk yang ada di situs tempat opensource diunduh.
6. Pengujian hasil pengaturan dapat dilakukan melalui menu Utilities pada kolom menu sebelah kiri. Isikan IP Address atau hostname yang akan diuji koneksinya kemudian klik Check. Penelitian ini menggunakan hostname google.com dengan tujuan menguji fungsi DNS yang telah dikonfigurasi. Tampilan hasil pengujian disajikan dalam gambar 3.



Gambar 3. Tampilan hasil pengujian

7. Gambar 3 tersebut menunjukkan bahwa koneksi ke Google.com berhasil, sekaligus menunjukkan fungsi DNS sudah bekerja dengan bukti ada resolve

hostname Google.com ke dalam IP Address.

8. Setelah itu semua client yang tersambung pada jaringan LAN dapat melakukan browsing Internet melalui layanan *Gateway Zeroshell* yang telah terkoneksi ke Internet menggunakan dua buah modem 3G tersebut.

Berdasarkan hasil pengujian penyeimbangan beban server multikoneksi dengan menggunakan 2 (dua) buah modem GSM maka laju bit yang dihasilkan kurang lebih adalah 2 kali dari laju bit dengan menggunakan koneksi satu buah modem. Layanan Internet yang digunakan dalam penelitian ini adalah layanan Internet dengan kapasitas maksimal 1 Mbps dengan catatan penggunaan koneksi Internet belum melebihi kuota yang diijinkan yaitu 1 Gbyte. Dengan demikian, koneksi menggunakan dua buah modem akan menghasilkan kapasitas 2 Mbps.

Pengujian laju bit rata-rata yang dapat diperoleh dengan menggunakan satu modem dengan layanan Telkomsel Flash dalam eksperimen ini adalah 500 Kbps s.d. 700 Kbps pada saat melakukan unduhan. Sehingga koneksi menggunakan dua buah modem akan menghasilkan laju bit 1 Mbps s.d. 1,5 Mbps pada saat melakukan unduhan.

Standar minimal layanan Internet yang ditetapkan oleh pemerintah adalah 1

Kbps/user. Dengan demikian, server dengan koneksi 2 buah modem ini dapat melayani kurang lebih 1000 s.d. 1500 pengguna. Jika rata-rata pengguna menginginkan laju bit yang lebih layak untuk melakukan koneksi Internet misalnya batas minimal minimal adalah 10 Kbps, maka server gateway Internet berbasis telepon seluler multi koneksi dengan 2 buah modem dapat melayani 100 s.d. 150 pengguna. Berdasarkan analisis data dalam eksperimen tersebut menunjukkan bahwa server gateway Internet berbasis telepon seluler multikoneksi layak digunakan untuk melayani koneksi Internet satu kelas yang terdiri 40 siswa dengan lancar.

Jika ditinjau dari segi biaya langganan bandwidth tiap bulan maka koneksi Internet dengan menggunakan dua buah modem telepon seluler juga relatif murah, yaitu  $2 \times \text{Rp. } 110.000,00 = \text{Rp. } 220.000,00$ . Namun demikian, aplikasi server yang telah diujicoba dalam skala laboratorium ini perlu diteliti lebih lanjut terutama untuk mengetahui unjuk kerja di lapangan secara nyata.

## KESIMPULAN

1. Prototipe Sistem *Mobile Internet* Berbasis Telepon Seluler Multikoneksi diwujudkan dengan menggunakan perangkat lunak Opensource *Zeroshell* yang mengimplementasikan penyeim-

bangan beban (*load balancing*). Sistem yang dihasilkan telah mampu bekerja dengan baik dan dengan menggunakan N buah modem telepn seluler akan menghasilkan N x Laju bit tiap-tiap modem. Pengujian dengan menggunakan 2 buah modem dengan layanan data 500 Kbps s.d. 700 Kbps tiap modem akan menghasilkan 1 Mbps s.d. 1,5 Mbps.

2. Biaya langganan bandwidth tiap Tsel Flash yang digunakan dalam pengujian adalah Rp. 110.000,00 per bulan, sehingga dengan menggunakan 2 buah modem memerlukan biaya Rp. 220.000,00 untuk layanan akses Internet dengan laju bit 1 Mbps s.d. 1,5 Mbps.
3. Prototipe server *Mobile Internet* Berbasis Telepon Seluler Multikoneksi masih dalam bentuk skala laboratorium dan masih perlu diuji di lapangan untuk memperoleh gambaran unjuk kerja sistem secara nyata jika digunakan untuk

melayani akses data Internet di masyarakat pedesaan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Hidayat, A. & Prabantoro, G. 2005. "Mobile Internet Center Berbasis Wireless Connection Sebagai Solusi Efektif Media Pendukung Pembelajaran Aplikasi Teknologi Internet Di Daerah Terpencil." Prosiding: Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi 2005 (SNATI 2005), Yogyakarta, 18 Juni 2005.
- Lee, W. W. & Owens, D. L. 2004. *Multimedia-Based Instructional Design: Computer-Based Training, Web-Based training, Distance Broadcast Training, Performance-Based Solutions, 2nd ed.* San Francisco, CA: John Wiley & Sons, Inc.
- Rappaport, T. S. 1996. *Wireless Communication.* New Jersey: Prentice Hall.
- Smith, C. & Collins, D. 2002. *3G Wireless Networks.* New York: McGraw-Hill.