



**RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING SAMBUNGAN *INTERNET*
UNIVERSITAS LAMPUNG
BERBASIS *MINI SINGLE BOARD COMPUTER BCM2835***

Gigih Forda Nama, Hery Dian Septama, Lukmanul Hakim, dan Muhamad Komarudin

Jurusan Teknik Elektro Universitas Lampung
Jl Sumantri Brojonegoro No 1 Gedung Meneng Bandar Lampung 35145
Surel : gigih@eng.unila.ac.id,

ABSTRACT

At present, University of Lampung (Unila) is served through an internet connection with total capacity of 150 Mbps, i.e. 100 Mbps for connection sharing to international network and 50 Mbps for Indonesia Exchange (IX) connections. Computer Center (Computer Center) is a Technical Implementation Unit designated as a special unit with the principal task of managing Internet services to Unila. Daily operational management of the Internet is carried out by Infrastructure Division of Computer Center, consisting of 2 Network and 2 System Administrators.

Due to wide area of service within the campus, it often happens that internet connection problem occurs when the administrator is not in the network operation center room and hence cannot immediately be alarmed, which results in delay on the problem notification to the administrators. Current Network Monitoring Service (NMS) is a web-based application and is not equipped with system notification directly to the administrators. The developed technology proposed in this work is meant to solve this problem and immediately alarm all the administrators through a short message.

Short Message Service (SMS) Technology through cellular phone is a quick and inexpensive solution to overcome the above problems. SMS Gateway is run on mini single board computer based on ARM architecture that need low power consumption (2 ~ 4 Watt). After 6 months of utilizing this new system, the Computer Center reported an improved time-wise performance on troubleshooting the Internet problem. The developed system also serves to record all the identified Internet connection problems to a database for further analysis. This also provides the Computer Center a proof evidence for later claim to the Internet service provider performance.

Time average about status change of internet connection send from network monitoring system to administrator's mobile phone is around 19.5 seconds, according to data collection for one month, the percentage of active Internet connection is 95.20% or 4.79% for downtime, this figure shows that the internet connection is not entirely stable on Unila.

Keywords : BCM2835, green computing monitoring, , sms gateway,

PENDAHULUAN

Layanan *internet* telah menjadi salah satu kebutuhan utama bagi civitas akademika Universitas Lampung (Unila) dalam menunjang kegiatan akademik. Pusat Komputer (Puskom) dibentuk sebagai Unit Pelaksana Teknis (UPT) yang berfungsi untuk memberikan layanan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) bagi Unila [1], UPT. Puskom Unila memiliki *Network Operation Centre (NOC)* yang terdiri dari beberapa perangkat jaringan serta *server* produksi. Seluruh infrastruktur jaringan dikelola oleh Divisi Infrastruktur beranggotakan 4 orang.

Pada waktu operasional jaringan internet, sering terjadi permasalahan dengan koneksi *global internet*. Apabila *administrator* berada didekat pusat kendali jaringan maka masalah dapat segera diidentifikasi untuk kemudian dicarikan solusinya. Namun, terkadang masalah pada jaringan *internet* muncul ketika *administrator* tidak berada di area kampus, sehingga identifikasi permasalahan tidak dapat dilakukan dengan cepat karena tidak adanya pemberitahuan kepada *administrator*. Hal ini berakibat pada lamanya waktu *downtime*

Perangkat *mini single board computer* berbasis arsitektur ARM, BCM2835 berfungsi layaknya sebuah komputer lengkap yang terdiri atas *memory*, *processor* serta dilengkapi beberapa perangkat I/O (USB, HDMI, Audio,) dan *General Purpose Input Output (GPIO)* yang dapat dipergunakan untuk keperluan khusus [2].

BCM2835 membutuhkan catu daya yang tidak terlalu besar yakni hanya 5 Volt dan arus minimal 700 mA yang bisa diberikan melalui antar muka *MicroUSB* atau melalui adaptor [3].

Short Message Service (SMS) sebagai salah satu layanan *komunikasi seluler* yang murah dan cepat menjadi pilihan tepat untuk memberikan notifikasi kepada administrator ketika terjadi permasalahan pada koneksi *internet*. Dengan memanfaatkan jaringan komputer, teknologi *mini single board computer* BCM2835 dan jaringan GSM maka dirancang sebuah aplikasi yang mampu menjawab permasalahan di atas.

Pemilihan *platform* berbasis BCM2835 dengan konsumsi daya rendah didasari atas *trend green computing* yang saat ini kerap dibahas pada bidang ilmu komputasi [4].

Hasil penelitian Bai dkk menyebutkan perlunya *network monitoring* untuk mengetahui kualitas layanan suatu jaringan [5]. Penelitian yang dilakukan Michael

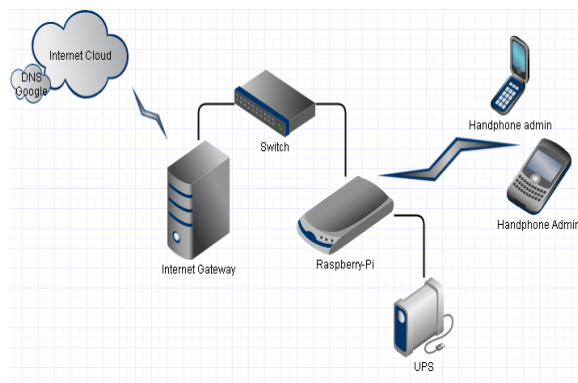
Silver menggunakan *software open source* untuk memonitor jaringan dan servis aplikasi pada beberapa *server* perpustakaan, namun sistem yang dibangun belum dilengkapi fasilitas notifikasi SMS [6]. Layanan SMS saat ini merupakan sistem *multipurpose* yang efektif untuk mengirimkan pesan secara cepat [7].

Aplikasi *monitoring* koneksi *global internet* yang dirancang mampu menampilkan informasi berbasis *web* mengenai kondisi koneksi *internet* serta memberikan notifikasi melalui sms kepada *administrator* tentang kondisi jaringan. Selanjutnya *administrator* dapat melakukan penelusuran lebih lanjut mengenai permasalahan koneksi jaringan internet yang terjadi.

Diharapkan dengan adanya aplikasi ini dapat mempermudah *administrator* dalam mengelola jaringan internet Unila.

Perancangan dan Implementasi

Arsitektur Sistem



Gambar 2.1 Arsitektur sistem

Arsitektur sistem terdiri dari perangkat *mini single board computer* BCM2835 yang melakukan monitoring terhadap koneksi *global internet*. BCM2835 dilengkapi dengan *USB Modem* dan mendapat *supply* listrik dari UPS, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 2.2



Gambar 2.2 USB Modem terpasang pada BCM2835

Kebutuhan Sistem

Sistem monitoring koneksi *internet* dibangun dengan bahasa pemrograman Python, *shell script*, sedangkan untuk pelaporannya berbasis *web* dengan MySQL sebagai *database server* [8][9].

Uraian kebutuhan perangkat lunak dan perangkat keras dalam membangun sistem *monitoring* ini adalah sebagai berikut

Perangkat keras :

- Board BCM2835, sebagai *web server* dan *SMS gateway*
- USB *Modem* GSM, berfungsi melakukan layanan SMS

Perangkat lunak :

- Python
- *Web server* Apache
- MySQL
- Aplikasi *SMS gateway* Gammu

Skenario Kerja

Skenario kerja sistem monitoring yang akan dibangun adalah sebagai berikut

- BCM2835 berfungsi memonitor koneksi ke *global internet*, kemudian mencatat status koneksi tadi kedalam database MySQL setiap 5 menit sekali.
- Apabila terjadi perubahan status koneksi internet, maka sistem secara otomatis akan mengirimkan notifikasi SMS kepada *administrator*.
- Administrator akan melakukan analisis lebih lanjut dari notifikasi tadi,

- Hasil rekaman pencatatan dapat juga dibaca melalui *web*.

Tahap Implementasi Sistem

- a) Program untuk melakukan monitoring koneksi internet secara terus-menerus menggunakan bahasa pemrograman Python.
- Berikut cuplikan Program monitoring global internet:

```
import os
f = open("/home/gigih/networkcheck/work/nilai.txt","r")
x = f.read()
a = int(float(x))

hostname = "8.8.8.8" #DNS Google
response = os.system("ping -c 1 " + hostname)

b = int(float(response))

if b == a :
    print "Tidak terjadi perubahan state koneksi"

if b != a :
    print "Terjadi perubahan state koneksi"
    f = open("/home/gigih/networkcheck/work/nilai.txt", 'w')
    f.write(str(b))
    f.close()
    os.system("/bin/sh home/gigih/networkcheck/work/mail.sh")
```

Program diatas merupakan script program `ping.py` yang dijalankan untuk melakukan pengecekan koneksi ke DNS (*Domain Name Server*) Public Google dengan IP address 8.8.8.8. Program di set dalam mode *executable* agar dapat dieksekusi melalui *service crontab*

- b) Program pengiriman SMS kepada *administrator* menggunakan *Shell Script*.
- Berikut cuplikan program *shell Bash script* untuk melakukan pengiriman SMS sekaligus pengiriman *email* pada saat koneksi ke DNS Google tidak berhasil

```
#!/bin/bash
SUBJECT="SMS-NOTIFIKASI-NOC"
# Email Ke ?
EMAIL="noc@unila.ac.id"
# Email text/message
EMAILMESSAGE="/tmp/emailmessage.txt"
date > $EMAILMESSAGE
echo "Pemberitahuan langsung dari Server: [Ket:0=Hidup, 256=Mati],
Status DNSGOOGLE saat ini =" >> $EMAILMESSAGE
/bin/cat /home/gigih/networkcheck/coba/nilai.txt >>
$EMAILMESSAGE
# send an email using /bin/mail
/usr/bin/mail -s "$SUBJECT" "$EMAIL" < $EMAILMESSAGE

cat /tmp/emailmessage.txt | gammu --sendsms TEXT 085289774152
cat /tmp/emailmessage.txt | gammu --sendsms TEXT 081379236936
cat /tmp/emailmessage.txt | gammu --sendsms TEXT 085789411171
cat /tmp/emailmessage.txt | gammu --sendsms TEXT 085384272937
cat /tmp/emailmessage.txt | gammu --sendsms TEXT 085268266309
```

- c) Program perekaman koneksi ke *database*

- Berikut cuplikan Program Python merekam data perubahan status koneksi internet ke dalam database

```
import datetime
now = datetime.datetime.now()
jam= now.strftime("%Y-%m-%d %H:%M")
import MySQLdb as mdb
import sys
import os

hostname = "8.8.8.8" #Server DNS Google
response = os.system("ping -c 1 " + hostname)
b = int(float(response))

on = 5
off = 1

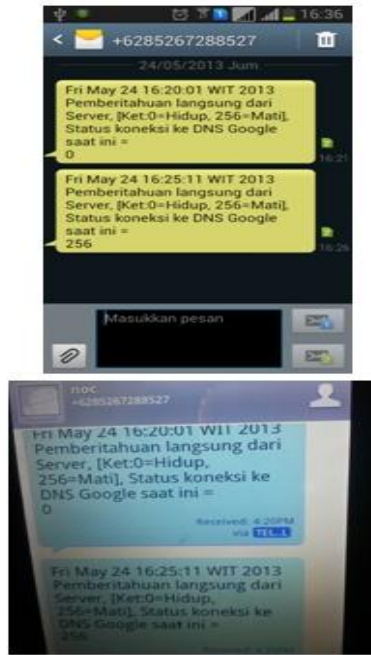
if b == 256 :
    print '256'
    conn = mdb.connect("localhost", "root", "pwd", "check");
    with conn:
        cursor = conn.cursor ()
        cursor.execute ("SELECT * FROM mon")
        cursor.execute ("""INSERT INTO
        mon(date,stat) VALUES(%s,%s)""" , (now,off))
        cursor.close()

if b == 0 :
    print 'Nilai 0'
    conn = mdb.connect("localhost", "root", "pwd", "ping");
    with conn:
        cursor = conn.cursor ()
        cursor.execute ("SELECT * FROM mon")
        cursor.execute ("""INSERT INTO mon(date,stat)
        VALUES(%s,%s)""" , (now,on))
        cursor.close()
```

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian SMS Server

Pada saat koneksi ke DNS server Google terputus, sistem akan otomatis mengirimkan notifikasi kepada admin melalui sms. Apabila dalam waktu 5 menit koneksi *internet* masih terputus maka sistem tidak mengirimkan notifikasi ulang kembali kepada admin. Sistem akan mengirimkan notifikasi kembali apabila terjadi perubahan status koneksi. Gambar 3.1 menunjukkan sms yang berhasil diterima oleh admin pada saat koneksi ke DNS google terputus dan pada saat koneksi tersambung.



Gambar 3.1. Notifikasi SMS ke handphone administrator

Pengujian koneksi dilakukan secara terus-menerus, selanjutnya dilakukan pengamatan pada waktu pengiriman sms notifikasi kepada admin pada saat terjadi perubahan status koneksi internet. Tabel berikut adalah hasil pengukuran delay pengiriman SMS:

Tabel 3.1 Delay SMS

No	Server Mengirim SMS (WIB)	SMS Sampai ke Administrator (WIB)	Delay (detik)
1	16:01:20	16:01:40	20
2	16:02:50	16:03:09	19
3	16:03:59	16:04:18	19
4	16:05:13	16:05:33	20
5	16:06:19	16:06:39	20
6	16:07:30	16:07:50	20
7	16:08:32	16:08:51	19
8	16:09:29	16:09:49	20
9	16:10:45	16:11:04	19
10	16:11:34	16:11:53	19
Total			195

$$\begin{aligned}
 \text{Delay rata-rata} &= \text{Total Delay} / \text{Pengukuran} \\
 &= 195 / 10 \\
 &= 19.5 \text{ detik}
 \end{aligned}$$

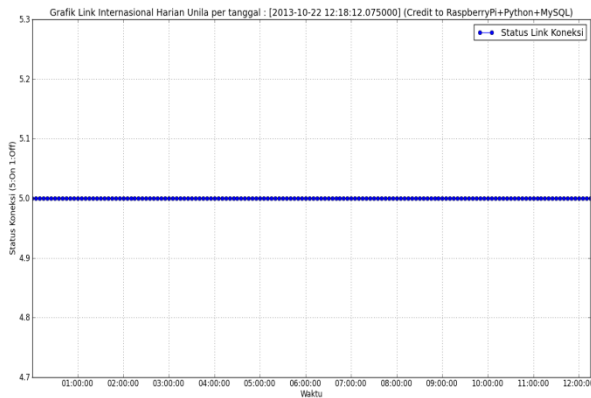
Delay yang diukur melibatkan proses :

- a) Inisialisasi *Mobile Station* (MS) yang bertindak sebagai modem GSM.
- b) Transmisi data dari modem GSM ke *Mobile Station* (MS) administrator.

Delay pengiriman SMS tidak dapat diprediksi karena tergantung pada proses yang terjadi pada jaringan GSM. Namun dari hasil pengujian dapat terlihat bahwa rata-rata *delay* SMS masih bisa diterima.

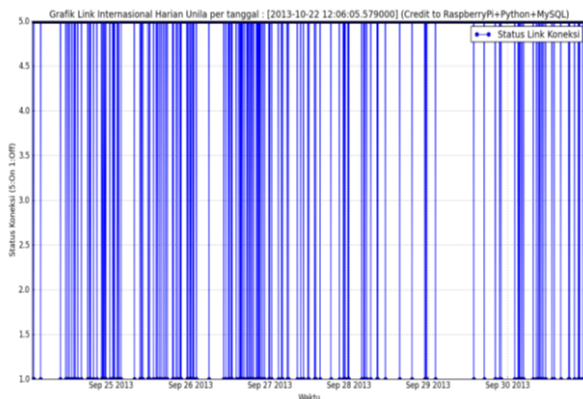
Pengujian laporan sambungan internet

1. Laporan sambungan *internet* harian



Grafik sambungan internet harian diambil pada tanggal 22-10-2013 pukul 12.30 WIB. Dari grafik terlihat bahwa kondisi jaringan internet sejak pukul 12.00 WIB ke arah sambungan internasional berjalan stabil tanpa ada putusnya sambungan.

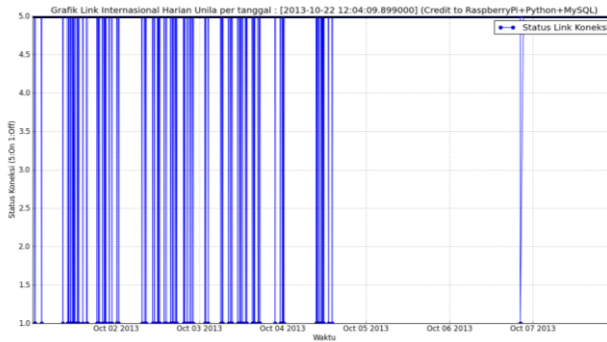
2. Laporan sambungan *internet* Minggu pertama



Grafik Minggu pertama diambil dari rentang waktu 24-09-2013 hingga 30-09-2013, dengan total downtime sebanyak 184 kali dari total 2016 sampling pengambilan

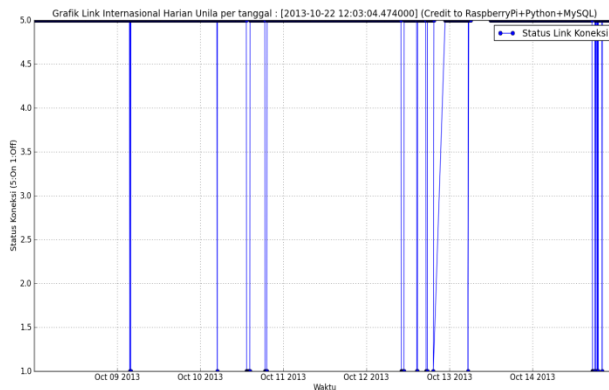
data. Downtime= 9.12 %, Uptime 90.88%. Dari grafik minggu pertama terlihat bahwa pada tanggal 27 November terjadi beberapa kali perubahan status sambungan dari on ke off dan sebaliknya.

3. Laporan sambungan *internet* Minggu kedua



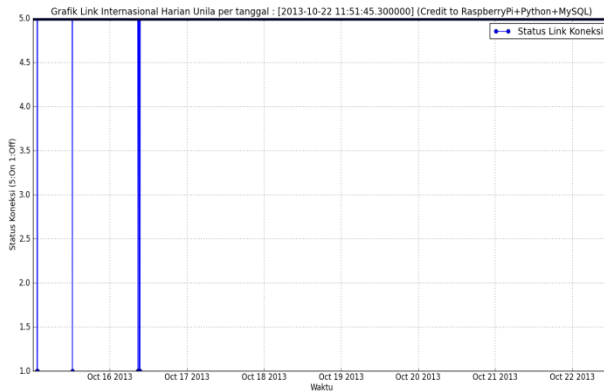
Grafik Minggu kedua diambil dari rentang waktu 01-10-2013 hingga 07-10-2013, dengan total downtime sebanyak 99 kali dari total 2016 sampling pengambilan data. Downtime= 4.91 %, Uptime 95.08 %

4. Laporan sambungan *internet* Minggu ketiga



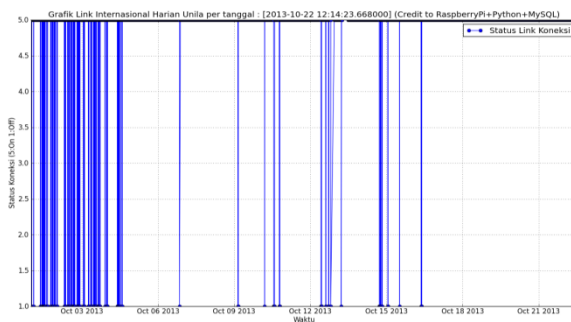
Grafik Minggu kedua diambil dari rentang waktu 08-10-2013 hingga 14-10-2013, dengan total downtime sebanyak 55 kali dari total 2016 sampling pengambilan data. Downtime= 2.72 %, Uptime 97.27 %

5. Laporan sambungan *internet* Minggu keempat



Grafik Minggu kedua diambil dari rentang waktu 15-10-2013 hingga 22-10-2013, dengan total downtime sebanyak 8 kali dari total 2016 sampling pengambilan data. Downtime= 0.39 %, Uptime 99.60 %

6. Laporan bulanan



Grafik bulanan diambil dari rentang waktu 22-09-2013 hingga 22-10-2013, dengan total downtime sebanyak 414 kali dari total 8640 sampling pengambilan data. Downtime= 4.79 %, Uptime 95.20 %

KESIMPULAN

1. Sistem monitoring sambungan internet yang dibangun mampu memberikan informasi status layanan secara cepat ke administrator.
2. Tersedianya informasi akurat mengenai status koneksi internet yang terekam pada basis data sebagai bahan evaluasi.
3. Penggunaan perangkat BCM2835 untuk keperluan monitoring merupakan salah satu pemanfaatan teknologi *green computing*.



DAFTAR PUSTAKA

- [1] http://puskom.unila.ac.id/?page_id=3425
- [2] <http://www.raspberrypi.org/wp-content/uploads/2012/02/BCM2835-ARM-Peripherals.pdf>
- [3] <http://raspberrypi.stackexchange.com/questions/340/how-much-power-can-be-provided-through-usb>
- [4] Jain, A. ;Mishra, M. ; Peddoju, S.K. ; Jain, N. “Energy efficient computing- Green cloud Computing”, Energy Efficient Technologies for Sustainability (ICEETS), 2013 International Conference on, 2013.
- [5] Bai, Linda, Roy, Sumit. "A Two-Stage Approach for Network Monitoring", journal of Network & Systems Management. Jun2013, Vol. 21 Issue 2, p238-263. 26p.
- [6] T. Michael Silver. Monitoring Network and Service Availability with Open-Source Software. Information Technology & Libraries. Mar2010, Vol. 29 Issue 1.
- [7] Katankar, Veena K, Thakare, V. M. 'Short Message Service using SMS Gateway', International Journal on Computer Science & Engineering. 2010, Vol. 2 Issue 5.
- [8] Yuniyanto, "Membangun aplikasi SMS Gateway di Linux", Dian Rakyat, Jakarta, 2006
- [9] Luke Welling and Laura Thompson, "PHP and MySQL Web Development", Sams Publishing, Indiana 2003.