

## Sistem Telemetry Pemantau Gempa Menggunakan Jaringan GSM

<sup>1</sup>Ismail RizkaPambudi,<sup>2</sup>Yudi Nugraha<sup>3</sup>MitraDjamal

KK FTETI, Prodi Fisika, FMIPA, Institut Teknologi Bandung  
Jl. Ganesha 10, Bandung, Indonesia 40132

E-mail:<sup>1</sup>ismailrizka.pambudi@gmail.com, <sup>2</sup>yudi.nugraha07@gmail.com

<sup>3</sup>mitradjamal@yahoo.com

Received: November 2011, Accepted: June 2012

### Abstrak

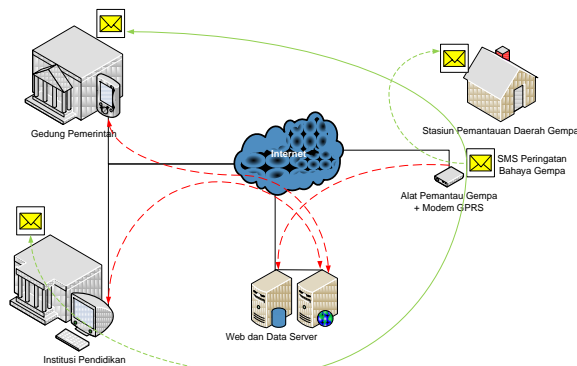
Seiring dengan perkembangan zaman, informasi yang cepat dan akurat sangat diperlukan dalam menunjang kinerja di berbagai bidang. Salah satunya adalah informasi mengenai gempa, informasi ini perlu disampaikan dengan cepat dan akurat sehingga dapat mengurangi kerugian harta maupun korban jiwa. Namun lokasi geografis dari stasiun pengamat yang biasanya ada di pedalaman menjadi kurang menguntungkan, kondisi ini mengurangi kelancaran penyebaran informasi mengenai gempa. Salah satu solusi untuk menanggulangi masalah keterlambatan informasi ini adalah dengan memanfaatkan telemetry nirkabel. Telemetry merupakan serangkaian proses mulai dari pengukuran di lapangan, pengiriman data melalui medium transmisi tertentu, kemudian diterima oleh stasiun pengolahan data. Telemetry sering digunakan untuk memantau kondisi di daerah-daerah yang sulit dijangkau atau membahayakan manusia. Sistem telemetry ini memiliki beberapa keunggulan, yaitu biaya pembangunan yang relatif murah, sistem monitoring melalui web, dan menggunakan jaringan GSM sehingga jangkauannya sangat luas.

*Kata Kunci: Gempa, GSM, GPRS, Nirkabel*

### 1 Pendahuluan

Sistem telemetry yang telah banyak diimplementasikan adalah sistem telemetry dengan menggunakan frekuensi radio. Sedangkan pada penelitian ini rancangan telemetry nirkabel yang dibangun berdasarkan jaringan selular GSM (*Global Satellite for Mobile-communication*). Jika kedua sistem dibandingkan berdasarkan kekuatan sumber pemancar, sistem telemetry frekuensi radio memiliki jangkauan yang lebih luas dibandingkan jaringan selular GSM. Namun, semakin meluasnya penerapan infrastruktur GSM yang telah mencapai ke pelosok tanah air, menjadikan jangkauan GSM menjadi jauh lebih luas, teknologi ini juga relatif mudah diimplementasikan, selain itu teknologi ini relatif murah dan terjangkau. Fasilitas yang akan dimanfaatkan dari GSM ini adalah SMS dan internet GPRS (*Global Packet Radio Systems*).

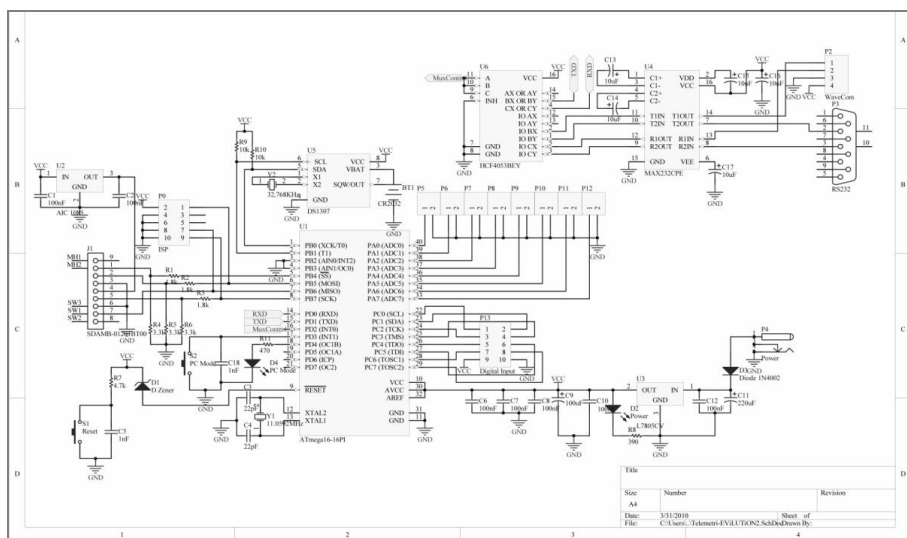
Alat stasiun ukur yang telah dilengkapi perangkat GSM mengirimkan data dengan memanfaatkan koneksi internet GPRS ke stasiun penerima/pengolah data di pusat (server data). Peneliti dari institusi pendidikan dan pihak pemerintahan dapat melihat data-data seismik gempa secara online melalui website di internet. Namun jika data di lapangan ternyata menunjukkan kemungkinan bahaya kerusakan yang tinggi akibat gempa, alat ini akan langsung mengirimkan SMS Peringatan Bahaya Gempa. Yang akan mengingatkan pemantau lokal, pemerintah dan pengamat di institusi pendidikan untuk berada dalam keadaan siaga. Skemanya dapat dilihat pada Gambar 1.



**Gambar 1 Desain sistem telemetri pemantauan gempa**

## 2 Sistem Pengolahan Data

Sistem pengolah data untuk akuisisi data dan signal conditioning dilakukan dengan menggunakan modul mikrokontroller. Modul mikrokontroller ini terdiri dari rangkaian analog to digital converter untuk mengkonversi data analog menjadi data digital, rangkaian penyimpan data/logging, dua buah rangkaian UART (*Universal Asynchronous Receiver/Transmitter*) sebagai interface antara blok sensor dengan pemancar wavecom, dan Rangkaian pendukung lainnya untuk mempull up tegangan serta mendownload program. Skematik rangkaian pengolah data diperlihatkan pada Gambar 2.



**Gambar 2 Skematik blok mikrokontroler**

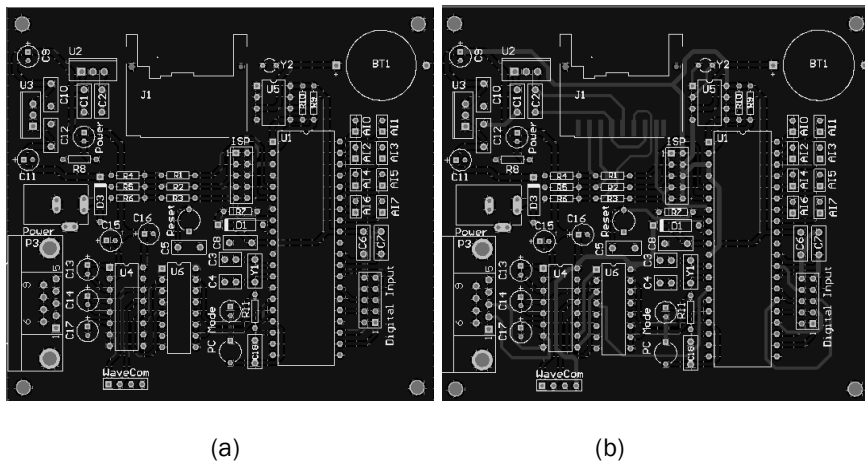
Data analog atau data digital dari sensor akan diterima oleh blok mikrokontroller melalui input digital atau input analog. Data yang diterima dari analog input dikonversi menjadi data

digital oleh ADC dengan resolusi 10 bit. Sampling rate dari sensor dapat dikonfigurasi dari stasiun pemantau gempa atau tempat lainnya yang diberi akses untuk melakukan logging data. Kapasitas penyimpanan data logging bergantung pada tipe data yang digunakan pada setiap sampel data. Tipe data variabel yang paling tepat digunakan dalam proses sampling data yaitu unsigned char seperti diperlihatkan pada Tabel 1.

**Tabel 1 Kebutuhan penyimpanan data logging per menit**

Sampling rate (KHz)	Memori dalam Mega Byte per Menit		
	Unsigned integer	Long Integer	Double
2,160	0.2592	0.5184	1.0368
4,320	0.5184	1.0368	2.0736
8,640	1.0368	2.0736	4.1472
17,280	2.0736	4.1472	8.2944

Data-data pengamatan yang telah diperoleh selanjutnya akan disimpan kedalam memori card secara real-time menggunakan fasilitas *Real Time Clock* (RTC) yang telah terintegrasi dalam blok mikrokontroller. Setiap data yang diterima akan disimpan dalam memori penyimpanan dengan format Tabel 2 dimensi yang terdiri dari dua field yaitu waktu pengamatan dan output sensor. Tabel tersebut akan dikirimkan ke beberapa access point seperti stasiun penerima atau end user dalam bentuk paket data melalui jaringan internet.



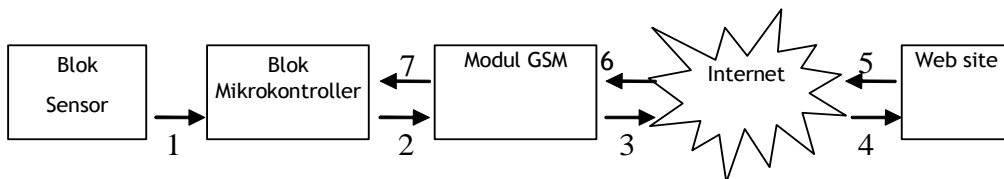
AT+WIPCFG=1	//Mengaktifkan Stack TCP/IP
OK	
	//Membuka GPRS barrier
AT+WIPBR=1,6	
OK	
	//Mengeset Access Point Name dari GPRS barrier
AT+WIPBR=2,6,11,"APN name"	
OK	
	//Menginputkan username dari server yang dituju
AT+WIPBR=2,6,0,"user name"	
OK	
	// Menginputkan password dari server yang dituju
AT+WIPBR=2,6,1,"passwd"	
OK	
AT+WIPBR=4,6,0	
OK	
	//Membuka hubungan dengan http proxy server di port 81
AT+WIPCREATE=5,1,"www.siteaddress.com",81,"username","password","header name","header value"	
OK	
	//Koneksi dan autentifikasi berhasil
+WIPREADY: 5,1	
AT+WIPOPT=5,1,1,51	//Menampilkan ukuran buffer TCP yang terkirim
+WIPOPT:5,51,<sender buffer size>	
OK	
AT+WIPOPT=5,1,2,53,6	//Mengeset jumlah redirect maksimum
OK	
AT+WIPFILE=5,1,1,"urlForGet","username","password","Accept","text/html","Transfer-codings","compress"	//Pengiriman paket data ke data center menggunakan metode push http
	//Pesan yang dikirimkan dari data center untuk pengontrolan sensor
CONNECT	
<user mulai menerima pesan dengan UART dalam mode data dan diakhiri dengan [EXT]>	
OK	

+WIPFILE: 5,1,1,255,"Found"

Kode program diatas akan mengirimkan paket data ke server dengan metode "*push http*". Pemilihan metode push http dilakukan karena informasi yang dikirim dalam bentuk paket data sehingga dapat mengurangi biaya operasional. Pengiriman data dengan metode push http hanya membutuhkan satu buah http server untuk mengumpulkan setiap data observasi seperti diperlihatkan pada Gambar 1.

#### 4 Sistem Kontrol dan Manajemen Data Logging

Sistem kontrol dan manajemen data logging dilakukan secara *remote* menggunakan media *website*. *Client* yang diberikan hak akses dapat mengamati data gempa dari pusat bencana serta mengatur *sampling rate* dari sensor melalui *website* yang terhubung dengan jaringan internet. Modem GPRS yang terhubung dengan internet juga dapat menerima *feedback* berupa pesan string untuk mengontrol *sampling rate* dari sensor. Diagram blok sistem kontrol pemantau gempa diperlihatkan pada Gambar 4.



Gambar 4 Diagram blok sistem telemetri pemantau gempa

#### 5 Hasil Pengujian

Paket data string telah berhasil dikirimkan dari pemancar wavecom di Laboratorium Elektronika dan Instrumentasi Fisika ITB ke data center dengan memanfaatkan jaringan GSM. Visualisasi data yang terkirim dari pemancar wavecom diperlihatkan pada Gambar 5.

Testing Website - Mozilla Firefox

http://elka.fi.itb.ac.id/latihan/data.php

### Uji Coba Pengiriman Data String Dari Modul GSM

Varabel String ke-1	Varabel String ke-2	Varabel String ke-3	Varabel String ke-4	Varabel String ke-5
1	100rb	ipe1	user	pass
102	200rb	ipe2	small	pass
103	300rb	ipe3	siapaaja	pass1
123	50000	c4	devi	testing
cobages	100	a1	mail	tes
cobages1	100	a1	mail	tes
2	100	a1	mail	tes
haloo	100	a1	mail	tes
berhasil	100	a1	mail	tes
testing	100	a1	mail	tes
berhasil	100	a1	mail	tes
minggu	100	a1	mail	tes
senin	100	a1	mail	tes
nokia	100	a1	mail	tes
bismillah	100	a1	mail	tes
rubanallah	100	a1	mail	tes
latihan	100	a1	mail	tes
latihan	100	a1	mail	tes

Gambar 5 Visualisasi data string yang berhasil dikirimkan dari modul GSM

Sistem pemantau gempa juga dapat menerima feedback berupa data string dari web server. Data string yang diterima digunakan untuk mengatur *sampling rate* dari sensor. Data *string* yang diterima oleh modul GSM divisualisasikan dengan menggunakan *software* M2M studio dari Sierra Wireless seperti diperlihatkan pada Gambar 6.

```

i +WIND: 3
at+wopen=1
OK
i +WIND: 1
i +WIND: 7
i +WIND: 4
[GPS]: open: -> DISCONNECTED
[GPS]: start: -> CONNECTING
[GPS]: GPRS EVENT SETUP OK (cid=1): GPRS activate
[GPS]: GPRS EVENT: 27 (cid=1)
[GPS]: GPRS EVENT ACTIVATE OK (cid=5)
[GPS]: GPRS: -> CONNECTED
HTTP Client Service test application : Init
PARSE_URL STEP3[HTTP] req parsed URL: /latihan/index.php?srfid=200Kg at elka.fi.itb.ac.
[HTTP] new request GET http://elka.fi.itb.ac.id/latihan/index.php?srfid=200Kg HTTP/1.1
[HTTP] connect to host elka.fi.itb.ac.id:80
[WIP] new TCPCLIENT 0x180c32bc
[req_event] WIP_CEV_OPEN
[req_event] WIP_CEV_WRITE
http_ClientTestDataHandler: Start
[req_event] WIP_CEV_READ
sample_rt=2160
http_ClientTestDataHandler: Done
http_ClientTestDataHandler: Status=200
http_ClientTestDataHandler: Reason="OK"
[WIP] closing HTTP_DATA 0x180c40dc
[HTTP] destroy request @ 180c40dc
[req_event] WIP_CEV_PEER_CLOSE

```

Gambar 6 Visualisasi *feedback* data string dari data center

## 6 Kesimpulan

Sistem Telemetri pemantau dapat dibangun melalui jaringan GSM dengan biaya yang terjangkau. Pemilihan variabel dapat menentukan kapasitas memori yang digunakan pada alat pendeteksi gempa.

## 7 Daftar Pustaka

- [1] Wavecom Corporation 2008 *AT Commands User Guide For Wavecom IP V5.01* Wavecom S.A.
- [2] Wavecom Corporation.2008. *Quick Starting Guide Fastrack Supreme Wireless CPU Development Kit*. Wavecom S.A.
- [3] Winoto,Ardi.2008. *Mikrokontroller AVR ATmega 8 / 32 / 16 / 8535 dan Pemrogramannya dengan Bahasa C pada WinAVR*. Bandung: Informatika
- [4] M,JogiyantoH.1992.*Konsep Dasar Pemrograman Bahasa C*. Yogyakarta: AndiOffset
- [5] Purbo ,Onno W, dkk.2001. *Membangun Server Internet dengan FreeBSD*. Jakarta: Gramedia