

SISTEM PERINGATAN DINI PADA BENCANA BANJIR BERBASIS SMS GATEWAY DI GNU/LINUX MERUPAKAN ALTERNATIF YANG SEDERHANA DAN MENARIK DALAM MENINGKATAN PELAYANAN BADAN METEOROLOGI DAN GEOFISIKA DENGAN ALOKASI DANA YANG RENDAH

Ema Utami, Agung Dwi Cahyanto

Jurusan Teknik Informatikai

STMIK AMIKOM Yogyakarta

ABSTRAKSI

Pada saat ini di Indonesia banyak terjadi bencana alam seperti gempa bumi, banjir, tsunami dan lain-lain. Bencana alam terjadi dengan frekuensi yang tidak menentu, sehingga banyak orang yang tidak mempersiapkan diri dalam menghadapi kemungkinan timbulnya bencana. Sehingga banyak beragam alat atau sistem peringatan bencana atau sistem peringatan dini yang dikembangkan untuk mengantisipasi resiko dari bencana. Salah satunya ialah sistem peringatan dini yang diterapkan pada dam. Sistem ini akan memberikan alarm suara bila terjadi banjir di hulu sungai, sehingga para penambang pasir atau penduduk yang bermukim didataran rendah dapat mengantisipasi resiko dari adanya banjir. Sistem ini dirasakan cukup efektif tetapi jangkauannya kurang luas. Dimana alarmnya hanya terdengar kurang lebih sejauh satu kilometer, oleh karena itu solusi sistem peringatan dini pada bencana banjir berbasis SMS Gateway di GNU/Linux dapat menjadi alternatif dalam mengatasi masalah ini. Apalagi solusi ini mudah diterapkan dan murah.

Katakunci: peringatan dini, SMS gateway

1. PENDAHULUAN

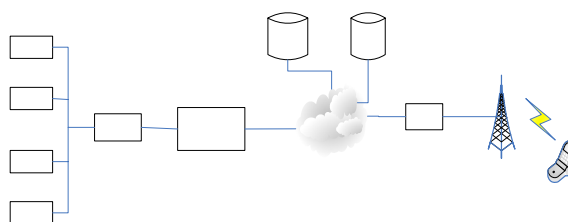
Saat ini banyak terjadi bencana alam seperti gempa bumi, tsunami, banjir, badai dan lain sebagainya. Hal ini disebabkan baik dari alam maupun manusia seperti, pemanasan global, penggundulan hutan dan lain – lain. Sekarang bencana yang banyak terjadi adalah bencana banjir. Dampak dari bencana banjir sangat besar, karena banyak memakan korban baik nyawa maupun materil.

Faktor keamanan dan keselamatan merupakan faktor yang penting dalam masyarakat. Terutama untuk mengantisipasi bencana bajir. Untuk mengatasi hal tersebut maka dibutuhkan sebuah sistem yang dapat memperingati adanya bencana banjir. Sistem tersebut adalah sistem peringatan dini khususnya pada bencana banjir. Tetapi sistem yang ada saat ini kurang efektif karena jangkauan yang sempit.

Salah satu alternatifnya adalah menggunakan fasilitas SMS. SMS merupakan salah satu fasilitas komunikasi yang terdapat pada Global System for Mobile (GSM), selain murah fasilitas ini relatif cepat dan fleksibel. Dengan menggunakan SMS pemantau banjir atau badan meteorologi dan geofisika serta masyarakat dapat mengetahui dengan cepat tentang bahaya yang akan terjadi dan mengetahui ketinggian air.

2. ARSITEKTUR SMS DAN ELEMEN JARINGAN SMS

SMS dimaksudkan untuk menjadi alat pertukaran informasi antara dua *mobile subscriber*. Elemen-elemen utama pada arsitektur SMS terdiri dari *Short Message Entity* (SME), *SMS Service Centre* (SMSC) dan *Email Gateway* yang terkoneksi dengan elemen-elemen pada GSM sebagai *channel* pengantar. Arsitektur SMS pada jaringan GSM ditampilkan pada gambar 1.



Gambar 1. Arsitektur Jaringan SMS

- 1 *Short Message Entity* (SME)
SME merupakan sebuah perangkat yang berfungsi untuk menerima atau mengirim pesan. SME biasanya berupa perangkat bergerak, jaringan atau pusat layanan lainnya.
- 2 *Short Message Service Center* (SMSC)
SMSC berfungsi untuk menghubungkan, menyampaikan dan meneruskan pesan antara SME dengan *mobile station* (MS).
- 3 *SMS Gateway dan Interworking Mobile Switching Center*

Gateway MSC terdiri dari aplikasi MSC yang bertugas menerima pesan dari SMSC dan memeriksa parameter yang ada. *Interworking* MSC bertugas sebagai penerima pesan dari *mobile station* penerima dan mengirimkannya ke SMSC yang sesuai.

4. *Signal System 7* (SS7)

SS7 digunakan sebagai protocol sinyal telepon yang berfungsi memberikan informasi ke penyedia layanan untuk menghubungkan ke banyak *public switched telephone network* (PSTN).

5. *Home Location Register* (HLR)

HLR bertugas memberikan informasi ke SMC jika piranti sudah bisa diakses pada saat terjadi kegagalan pengiriman.

6. *Visitor Location Register* (VLR)

VLR merupakan penyimpanan informasi sementara tentang HLR pelanggan jika melakukan roaming ke HLR lain. Informasi ini dibutuhkan oleh SMC untuk memberikan pelayanan kepada pelanggan.

7. *Mobile Switching Center* (MSC)

MSC berfungsi untuk mengendalikan sistem dan mengatur panggilan dari/ke telepon atau sistem lain.

8. *Base Station System* (BSS)

BS digunakan untuk semua tugas yang berhubungan dengan transmisi gelombang sinyal radio elektromagnetik antar MSC dengan perangkat bergerak.

9. *Mobile Device*

Mobile device yang dalam bahasa Indonesia adalah perangkat bergerak yang berfungsi untuk mengirim atau menerima SMS.

3. KEBUTUHAN SISTEM

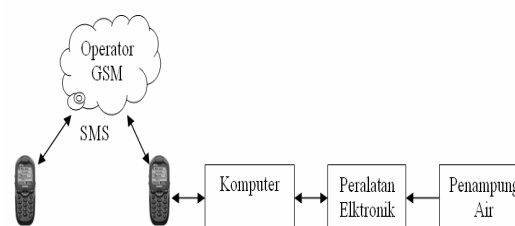
Perangkat keras yang digunakan dalam membangun sistem peringatan dini pada bencana banjir berbasis SMS Gateway terdiri dari :

- 1 set komputer dengan spesifikasi sebagai berikut :
 - a. Processor intel Celeron 850 MHz.
 - b. SDRAM 256 MB.
 - c. VGA Geforce2 MX 400.
 - d. Mendukung port parallel dan serial.
2. Miniatur simulasi dengan ukuran 13 cm x 13 cm x 8,5 cm.
3. Output driver yang terdiri dari : 3 buah resistor, 3 buah LED, 3 buah relay 6 v dan sumber tegangan DC 7,5 volt.
4. 2 buah handphone yang terdiri dari :
 - a. Siemens M55 sebagai handphone server.
 - b. Nokia 6070 sebagai handphone client.

Sedangkan perangkat lunak yang digunakan adalah Gammu, C dan BASH. Sistem ini dibangun pada sistem operasi GNU/Linux dengan menggunakan distro Fedora Core 6.

4. KONSEP SISTEM PERINGATAN DINI PADA BENCANA BANJIR BERBASIS SMS GATEWAY DI GNU/LINUX

Untuk mempermudah penerapan konsep sistem peringatan dini pada bencana banjir berbasis SMS maka dibuatlah suatu perancangan sistem peringatan dini pada bencana banjir yang dapat memberikan informasi tentang ketinggian air yang dapat dikirimkan melalui SMS. Langkah awal perancangan adalah dibuatnya suatu model arsitektur sistem peringatan dini seperti pada gambar 2 berikut ini :



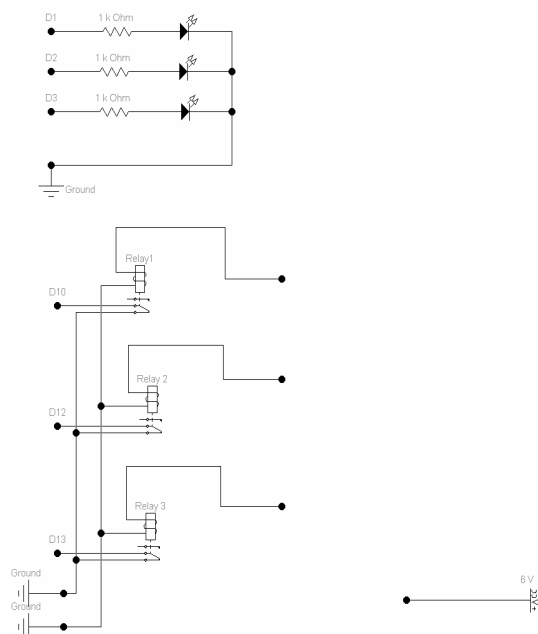
Gambar 2. Arsitektur Sistem Peringatan Dini

Gambar 2 dapat dijelaskan sebagai berikut :

1. Penampung air atau miniatur simulasi digunakan sebagai pengganti dari objek sebenarnya dalam hal ini dam. Penampung air ini berfungsi untuk menentukan ketinggian air dan menghubungkan arus listrik.
2. Peralatan elektronik digunakan sebagai saklar untuk menghubungkan dan memutuskan pin – pin port status pada port parallel dengan *ground*. Saklar ini akan bekerja, jika air pada penampung air telah mencapai ketinggian yang ditentukan.
3. Komputer digunakan sebagai proses utama. Komputer berfungsi untuk mengolah aplikasi, port parallel, dan manajemen SMS. Dalam berinteraksi dengan *handphone* melalui port serial dan pada peralatan elektronik melalui port parallel.
4. *Handphone* merupakan *device* yang digunakan untuk mengirim dan menerima SMS.
5. Operator GSM berfungsi sebagai penyedia layanan komunikasi melalui jaringan GSM.
6. Cara kerja sistemnya adalah saat air pada penampung telah mencapai ketinggian tertentu maka perangkat elektronik akan bekerja. Perangkat elektronik akan memutuskan hubungan pin port status parallel dengan *ground*. Saat pin putus dengan *ground*, maka nilai pin berubah dari 0 ke 1. Saat nilai berubah komputer akan mengirim SMS melalui *handphone*. Selain itu sistem ini dapat memberikan informasi jika ada permintaan melalui SMS.

5. PERANCANGAN PERANGKAT KERAS

Output driver merupakan rangkaian elektronik yang digunakan sebagai sensor. Rangkaian ini terdiri dari 3 buah rela 6 v, 3 buah led dan 3 buah resistor. Agar rangkaian ini sempurna ditambah dengan miniatur simulasi sebagai tempat penampungan air.



Gambar 3. Rangkaian Output Driver

Gambar 3 dapat dijelaskan sebagai berikut :

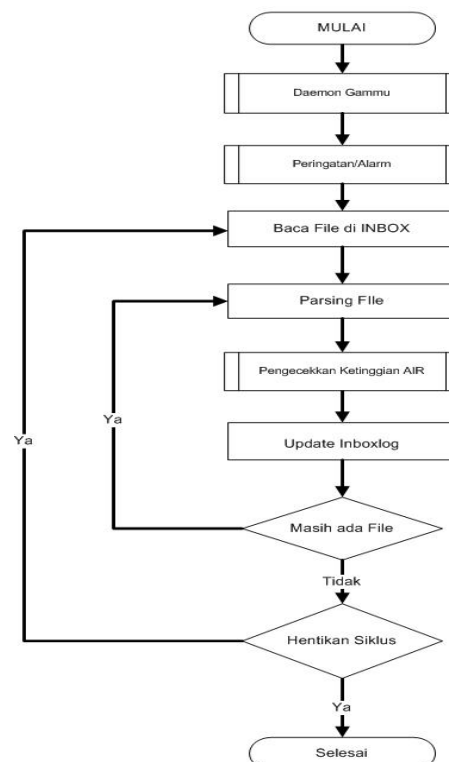
1. VCC merupakan sumber tegangan pada perangkat elektronik. Dalam hal ini menggunakan arus DC dengan tegangan 7,5 volt.
2. Pelampung digunakan untuk menghubungkan arus listrik.
3. Simulasi penampung air digunakan untuk menampung air dan menentukan ketinggian air.
4. Relay digunakan sebagai saklar untuk menghubungkan dan memutuskan pin port parallel (D10, D12, D13) dengan ground.
5. Lighting Emiting Diode (LED) digunakan sebagai indikasi ketinggian air dan status bahaya.
6. Pin D1, D2, D3 pada port parallel digunakan untuk sumber tegangan untuk LED.
7. Cara kerja dari rangkaian elektronik ini adalah mengalirkan arus listrik melalui titik 0 (kawat 0). Saat simulasi diisi dengan air sampai pelampung mencapai titik yang sudah ditentukan (misalkan: titik 1), maka arus akan mengalir dari titik 0 ke titik 1. Saat arus telah mengalir melalui titik 1, maka relay 3 akan bekerja. Relay akan memutuskan pin D13 dengan ground, sehingga pin yang semula bernilai 0 menjadi bernilai 1. Saat pin D13 bernilai 1, pin D3 akan

mengeluarkan tegangan 5 volt sehingga LED 1 akan menyala.

6. PERANCANGAN PERANGKAT LUNAK

Proses Utama

Proses utama digunakan untuk menjalankan Gammu, proses peringatan/alarm, proses pengecekan ketinggian air dan memarsing SMS. Secara umum flowchart sistem dapat dilihat pada gambar 4 :



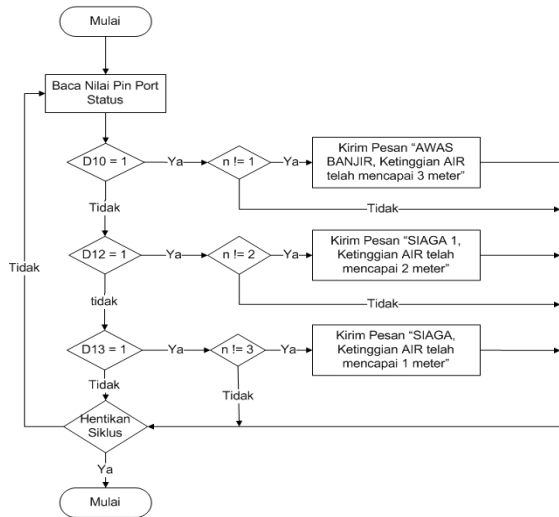
Gambar 4. Flowchart sistem peringatan dini

Keterangan alur kerja sistem :

1. Menjalankan daemon Gammu.
2. Menjalankan proses Peringatan/alarm.
3. Membaca file pada folder *inbox*. Jika tidak ada file proses ini akan mengulang sampai siklus dihentikan dan sebaliknya file akan di parsing.
4. Menjalankan pengecekan ketinggian air dengan input data dari file yang diparsing.
5. meng-update folder *inboxlog*, folder ini digunakan sebagai tempat penyimpanan permanen SMS yang masuk.

Proses peringatan atau alarm

Proses ini merupakan proses untuk mengukur ketinggian air melalui peralatan elektronik, dan mengirimkan berita tentang ketinggian air dan status kewaspadaannya melalui SMS. Dalam menentukan ketinggian air, sistem membaca nilai dari port status pada port parallel. Secara umum flowchart sistem sebagai berikut:



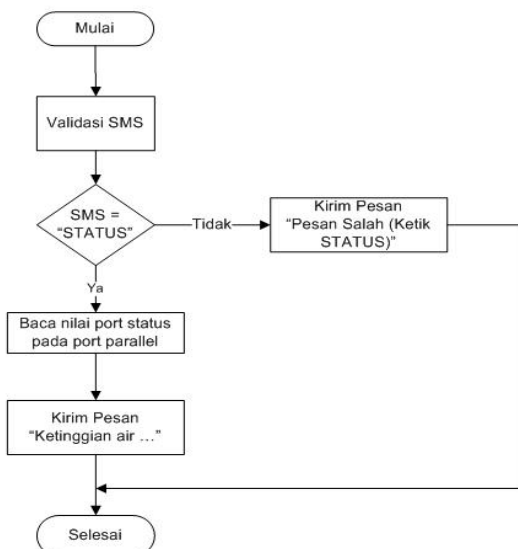
Gambar 5. Flowchart sistem peringatan/alarm

Keterangan alur kerja sistem :

1. Data dibaca melalui pin port status pada port parallel.
2. Nilai dari port status dibandingkan dengan nilai 0 dan 1, selanjutnya mengirim pesan jika nilai bernilai 1.
3. Pesan yang dikirim harus bernilai 1 dan angka pesan (n) tidak sama dengan angka pesan atau nilai $n \neq n$.

Proses pengecekan ketinggian air

Proses ini digunakan untuk merespon permintaan melalui SMS yang masuk. Proses ini hanya digunakan untuk memberi informasi tentang ketinggian air. Cara menentukan ketinggian air, dengan membaca nilai dari port status pada port parallel.



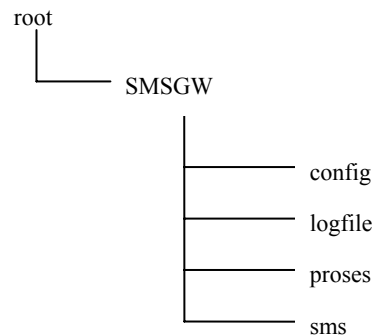
Gambar 6. Flowchart sistem pengecekan ketinggian air

Keterangan alur kerja sistem :

1. Pesan yang masuk di cek apakah format SMS sesuai atau tidak.
2. Jika format tidak sesuai maka proses akan mengirimkan pesan *failed* dan sebaliknya proses akan membaca nilai port status pada port parallel dan mengirim pesan keadaan sesuai nilai port status

7. STRUKTUR DIREKTORI

Pada perancangan ini dibutuhkan struktur direktori untuk menyimpan konfigurasi, file SMS, dan history. Struktur direktori tersebut seperti pada gambar 7:



Gambar 7. Struktur Direktori

8. FORMAT SMS

Format SMS yang digunakan pada perancangan ini cukup menggunakan kata "STATUS"

9. IMPLEMENTASI PERANGKAT KERAS DAN PERANGKAT LUNAK

a) Implementasi Handphone dengan komputer.

Dalam pemasangan *handphone* dengan komputer dihubungkan dengan kabel melalui port serial kabel ini bertipe DCA-500. *Handphone* dihubungkan dengan kabel pada COM *handphone*. Sedangkan ujung kabel lain yang berupa port serial yang berjenis *female*.

b) Implementasi output driver dengan komputer

Dalam pemasangan perangkat elektronik dengan komputer digunakan kabel sebagai media perantara melalui port parallel atau DB-25

c) Konfigurasi Gammu

Konfigurasi ini digunakan untuk mengkoneksikan *handphone* dengan aplikasi. Konfigurasi ini dilakukan pada dua file yaitu *gamurc* dan *smsdrc*. File *gamurc* digunakan untuk menghubungkan aplikasi dengan *handphone* terlihat pada gambar 8 dan file *smsdrc* digunakan untuk manajemen SMS terlihat pada gambar 9

```
[gammu]
port = /dev/ttyS0
#model = m55|
connection = at19200
#synchronizetime = yes
#logfile = gammulog
#logformat = textall
#use_locking = yes
#gammuloc = locfile
#startinfo = yes
#gammucoding = utf8
#rssllevel = teststable
#usephonedb = yes
```

Gambar 8. Konfigurasi gamurc

```
[gammu]
port = /dev/ttyS0
#model = 6110
connection = at19200
#synchronizetime = yes
#logfile = /root/smsbiaya/logfile/smsdlog
#logformat = textall
#use_locking = yes
#gammuloc = gammu.us
startinfo = yes

[smsd]
PIN = 1234
logfile = /root/SMMSGW/logfile/smsdlog
commtimeout = 1
sendtimeout = 10
inboxpath = /root/SMMSGW/sms/inbox/
outboxpath = /root/SMMSGW/sms/outbox/
sentsmspath = /root/SMMSGW/sms/sent/
errorssmspath = /root/SMMSGW/sms/error/
#inboxformat = unicode
#transmitformat = auto
```

Gambar 9. Konfigurasi Ssmsdrc

10. PENGUJIAN PENGIRIMAN ALARM MELALUI SMS

Pengujian ini dilakukan dengan mengisi air pada miniatur simulasi sampai pelampung menyentuh kawat yang dihubungkan dengan kaki – kaki positif *relay*. Jika pelampung telah menyentuh kawat maka *relay* akan memutuskan hubungan pin port status dengan *ground*. Sehingga nilai port status berubah dan proses peringatan akan membuat file pada direktori *outbox* untuk mengirim SMS ke user.

Tabel 1. Hasil uji coba pengiriman alarm

Ketinggian air	SMS yang diterima user
Saat ketinggian air mencapai 1 meter	SIAGA ketinggian Air telah mencapai 1 meter
Saat ketinggian air mencapai 2 meter	SIAGA 1 ketinggian Air telah mencapai 2 meter
Saat ketinggian air mencapai 3 meter	AWAS BANJIR ketinggian Air telah mencapai 3 meter

11. PENGUJIAN PERMINTAAN BERITA

Pengujian ini dilakukan dengan cara mengirim SMS dengan format status dari ponsel pengirim ke ponsel server. Saat SMS sampai maka SMS tersebut akan dicek apakah formatnya benar atau salah jika salah proses akan mengirimkan *alert notification* dan sebaliknya proses akan membaca nilai port status dan mengirimkan keadaan air melalui SMS.

Tabel 2. Hasil uji coba permintaan status

Format SMS	SMS yang diterima user
STATUS atau status	Info ketinggian air
Selain status	Format SMS salah. Ketik STATUS

12. KESIMPULAN

Dari hasil ujicoba, sistem peringatan dini yang dirancang dapat memberikan informasi tentang status ketinggian air dan adanya indikasi bahaya banjir kepada pos pemantau atau masyarakat. Sistem ini akan bekerja bila ketinggian air telah mencapai ketinggian yang sudah ditentukan. Saat air mencapai ketinggian yang sudah ditentukan maka jaringan sensor akan mengirim sinyal ke komputer. Kemudian komputer akan mengirim sebuah informasi atau pesan melalui modem GSM ke pos pemantau. Pengiriman SMS sangat tergantung dari kondisi layanan providernya. Kondisi layanan provider dipengaruhi oleh cuaca, jangkauan sinyal, dan kesibukan *server*.

13. SARAN

1. Sebaiknya dalam pengolahan prosesnya menggunakan mikrokontroler sebagai pengganti komputer, karena mikrokontroler jauh lebih murah, efisien dan mengkonsumsi sumber tegangan yang kecil.
2. Pada fitur sistem ini sebaiknya ditambahkan *alert notification* untuk mengatasi kerusakan program dan tidak adanya respon dari perangkat elektronik.
3. Sistem ini dapat dikembangkan agar dapat selalu terhubung dengan user tanpa harus mengirimkan SMS, dengan menggunakan teknologi GSM seperti GPRS.

DAFTAR PUSTAKA

Barkakati, N., 2005, *Linux All-in-One Desk Reference For Dummies*, diambil dari <http://www.filestube.com/23739744e248657703ea/go.html>

- Budiharto, W., 2004, *Interfacing Komputer dan Mikrokontroler*. Penerbit PT Elex Media Komputido, Jakarta.
<http://www.gammu.org/>. [Online; diakses 10 Oktober 2007].
<http://www.kompas.com/kompas-cetak/0303/22/11peng/190014.html>. [Online; diakses 6 Desember 2007].
<http://www.softcollection.sytes.net>. [Online; diakses 6 Desember 2007].
<http://www.visualgsm.com/>. [Online; diakses 6 Desember 2007].
<http://www.wikipedia.org/>. [Online; diakses 6 Desember 2007].
- Mubarok, M., Bagiyo, Y., 2007, *Pemrograman Port Paralel dengan GCC/Linux dan Gmbas*. Penerbit Andi, Yogyakarta.
- Rachman, A.S., 2006, *Aplikasi Teleakses Perangkat Bergerak*. Penerbit Andi, Yogyakarta.
- Utami, E., Raharjo, S., 2004, *Struktur Data Menggunakan C di GNU/Linux*. Penerbit Andi, Yogyakarta.
www.smsitaly.com/Download/ETSI_GSM_03.38.pdf. [Online; diakses 6 Desember 2007].