

APLIKASI PENENTUAN STATUS GUNUNG BERAPI MENGUNAKAN TELEMETRI SUHU

Frans Richard Kodong

Jurusan Teknik Informatika UPN "Veteran" Yogyakarta
Jl. Babarsari no 2 Tambakbayan 55281 Yogyakarta Telp (0274)-485323
e-mail : frkodong@gmail.com

Abstrak

Sistem Modern Peringatan Dini (early warning system) Gunung Berapi sudah sejak 1999 diterapkan pada beberapa gunung berapi di Indonesia. Teknologi yang digunakan dalam pemantauan gunung berapi menerapkan teknologi satelit dan disebarakan keseluruh dunia termasuk Direktorat Vulkanologi & Mitigasi Bencana Geologi yang terletak di Bandung. Peningkatan aktivitas gunung berapi dapat di lihat dari frekuensi gempa, naiknya kadar belerang, membesarnya perut gunung, perubahan kemiringan lereng, salah satu parameter yang terpenting adalah suhu kawah gunung berapi. Telemetri suhu digunakan untuk memberikan informasi suhu kawah pada gunung berapi, dari pemantauan suhu tersebut dapat tentukan status dari aktivitas gunung berapi, apakah dalam status Normal, Wasapada, Siaga ataukah Awas. Dengan diketahuinya secara real time status gunung berapi maka penanganan bencana akan dapat dilakukan sedini mungkin, agar masyarakat mendapatkan perlindungan lebih maksimal dari bencana gunung berapi. Aplikasi ini diharapkan juga dapat memberikan kontribusi pada sistem peringatan dini gunung berapi yang sudah ada.

Kata kunci : *early warning system*, Telemetri, Vulcanology

1. PENDAHULUAN

Indonesia adalah negara dengan potensi alam yang besar berdasarkan kondisi geografis dan geologisnya. Akan tetapi, hal ini juga menyebabkannya menjadi negara yang rawan akan bencana. Untuk mengurangi dampak bencana teknologi informasi dan komunikasi memiliki banyak potensi terutama dalam sosialisasi penanggulangan bencana, memprediksi adanya bencana, membantu dalam mengambil keputusan terkait dengan bencana, menyebarkan peringatan akan adanya bencana kepada masyarakat, dan pengelolaan korban bencana ketika bencana itu sendiri sudah terjadi.

Dari sekitar 500 gunung berapi di Nusantara, ditengarai 129 gunung api berstatus aktif dan tersebar dari Sabang sampai Merauke, salah satu gunung teraktif di dunia adalah Merapi. EWS (*early warning system*) telah terpasang di sekitar 19 gunung berapi di Indonesia, sementara lebih dari 100 gunung berapi aktif di Indonesia masih belum dipasang EWS. Telemetri suhu merupakan sistem pengukuran dari suatu objek terukur dengan menempatkan penyajian data hasil ukur pada tempat yang terpisah yang berfungsi untuk memberikan informasi suhu kawah pada gunung berapi yang medannya berbahaya apabila melakukan pengukuran dalam jarak yang dekat oleh karena itu diperlukanya suatu alat yang dapat melakukan pengukuran dalam jarak jauh yang dapat memberikan informasi-informasi yang cepat dan terbebas dari gangguan alam. Dengan dapat dipantaunya suhu kawah maka dapat ditentukan status dari gunung berapi tersebut, dengan demikian dampak buruk dari bencana yang ditimbulkan dapatantisipasi dan di minimalisir.

2. TINJAUAN PUSTAKA.

2.1 Telemetri

Telemetri merupakan sistem pengukuran dari suatu objek terukur dengan menempatkan penyajian data hasil ukur pada tempat yang terpisah. Sistem terbagi dalam tiga blok besar yaitu blok sumber data, blok transmisi data dan blok penerima data

2.2. Suhu Kawah Gunung Berapi.

Salah satu faktor penentu aktifitas gunung berapi ditentukan oleh suhu kawah, dimana berdasarkan suhu tersebut dapat di tentukan status gunung. Adapun batasan suhu untuk menentukan status adalah sebagai berikut (<http://portal.vsi.esdm.go.id>) ;

Tabel 2.1 Data Suhu Sebagai Penentu Status Gunung

| Permukaan | 10m | 15m | Status |
|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------|
| 0 ⁰ C – 32 ⁰ C | 0 ⁰ C – 35 ⁰ C | 0 ⁰ C – 37 ⁰ C | Normal |
| 32 ⁰ C – 37 ⁰ C | 35 ⁰ C – 38 ⁰ C | 37 ⁰ C – 39 ⁰ C | Waspada |
| 37 ⁰ C – 39 ⁰ C | 38 ⁰ C – 40 ⁰ C | 39 ⁰ C – 41 ⁰ C | Siaga |
| 39 ⁰ C – < ⁰ C | 40 ⁰ C – < ⁰ C | 41 ⁰ C – < ⁰ C | Awas |

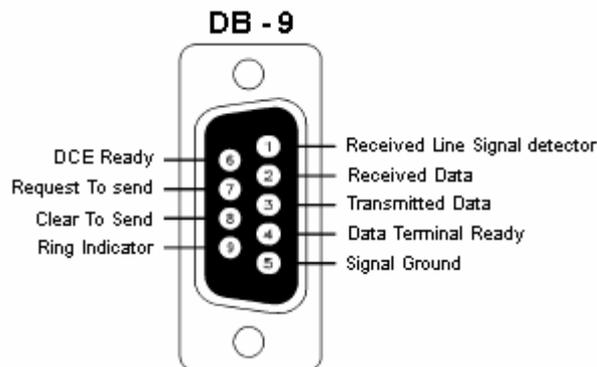
(sumber data : Pusat Vulcanologi Dan Mitigasi Bencana Geologi Badan Geologi Departemen Energi Dan Sumber Daya Mineral Gunung Kelud)

2.3 Port Serial PC (Personal Computer)

Port serial adalah port yang paling populer digunakan untuk keperluan koneksi ke piranti luar. Kata "Serial", menggambarkan prinsip kerja port ini yang memberikan (*serialize*) data. Cara kerjanya adalah diawali dengan mengambil sebuah byte data lalu kemudian mengirimkan perdelapan bit dalam byte tersebut satu persatu dalam satu jalur data. Keuntungannya adalah bahwa port ini hanya membutuhkan satu kabel untuk mengirimkan kedelapan bit tadi (dibandingkan port paralel yang membutuhkan delapan kabel). Keuntungan lainnya adalah efisiensi dalam biaya dan tentunya ukuran kabel yang kecil. Kerugiannya yakni bahwa port serial membutuhkan 8 kali lebih lama untuk mengirimkan data dibandingkan dengan proses pengiriman dengan 8 kabel. (Catur Edi Widodo, 2004)

2.4 Konfigurasi Serial Port DB-9

Konektor port serial atau yang biasa disebut DB-9 (COM1 dan COM2) dapat dilihat pada bagian belakang komputer (CPU) memiliki kaki sejumlah 9 pin.



Gambar 2.2 Konektor serial DB-9

Tabel 2.2 Konfigurasi pin dan nama sinyal konektor serial DB-9

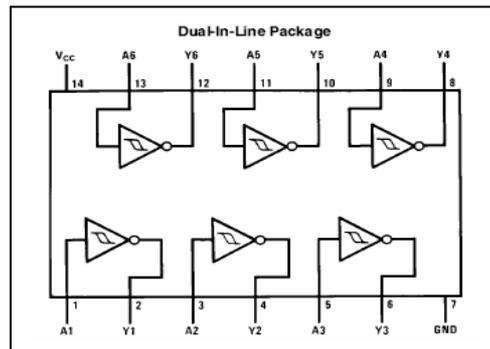
| Nomor Pin | Nama Sinyal | Arah In/Out | Keterangan |
|-----------|-------------|-------------|---|
| 1 | DCD | In | Data Carrier Detect/ Receive Line Signal Detect |
| 2 | RxD | In | Receive Data |
| 3 | TxD | Out | Transmit Data |
| 4 | DTR | Out | Data Terminal Ready |
| 5 | GND | - | Ground |
| 6 | DSR | In | Data Set Ready |
| 7 | RTS | Out | Request to Send |
| 8 | CTS | In | Clear to Send |
| 9 | RI | In | Ring Indikator |

2.5 TLP434A

TLP434A adalah suatu pemancar baru yang berukuran kecil yang berfungsi untuk proyek pengendali jarak jauh atau memindahkan data ke suatu objek. Aplikasi ini meliputi mobile robots, wireless. Radio transmitter beroperasi mulai 2v sampai 12v. radio transmitter mempunyai cakupan sampai 200 m, yang dicoba dengan suatu antenna. Radio transmitter ini dapat menghubungkan secara langsung seperti IC HT12E atau serupa dengan encoder yang nantinya sebagai pengirim data suhu dan kelembaban.



Gambar 2.3 TLP434A



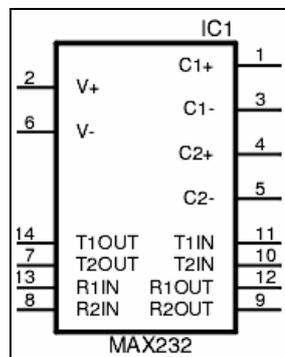
Gambar 2.7 IC 74LS14

Tabel 2.3 Kebenaran IC 74LS14

| Input | Output |
|-------|--------|
| 0 | 1 |
| 1 | 0 |

2.14 RS232 (IC MAX 232)

IC MAX-232 adalah sebuah IC yang mengubah level tegangan TTL ke RS-232 atau sebaliknya. IC ini didukung dengan anti noise yang baik serta aman ketika terjadi "short circuit". Akan tetapi pada aplikasi-aplikasi tertentu tidaklah terlalu esensial selalu menggunakan MAX-232 ini.

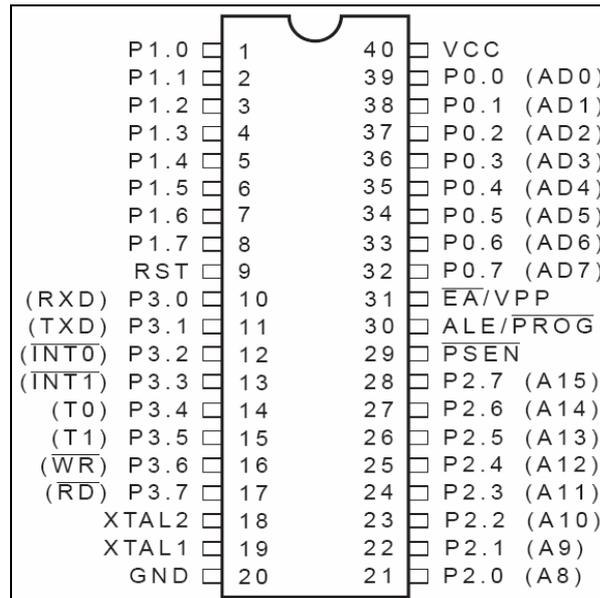


Gambar 2.8 MAX 232

2.15 Mikrokontroler AT89C51

Mikrokontroler AT89C51 adalah mikrokomputer CMOS 8 bit dengan 4 KB Flash *Programmable and Erasable Read Only Memory* (PEROM).

Port serial pada AT89C51 bersifat dupleks-penuh atau full-duplex, artinya port serial bisa menerima dan mengirim secara bersamaan. Selain itu juga memiliki penyangga penerima, artinya port serial mulai bisa menerima byte yang kedua sebelum byte pertama dibaca oleh register penerima (jika sampai byte yang kedua selesai diterima sedangkan byte pertama belum juga dibaca, maka salah satu byte akan hilang).



Gambar 2.9 Mikrokontroler AT89C51

2.7. Metodologi.

Dalam pembangunan aplikasi ini digunakan metode pembangunan system *Waterfall*, dimana untuk masing masing tahap dapat dijelaskan sebagai berikut : (1) Pada analisis dilakukan pengumpulan data dari sumber data : Pusat Vulcanologi Dan Mitigasi Bencana Geologi Badan Geologi Departemen Energi Dan Sumber Daya Mineral dan melakukan penelusuran kepustakaan yang berkaitan dengan vulkanologi, (2) Pada tahap perancangan digunakan *Data Flow Diagram* dan *Flow Chart* untuk perancangan proses dan aliran data, (3) pada tahap implementasi digunakan bahasa pemrograman Visual Basic 6.0, MS. Access, (3) pada tahap pengujian system digunakan model simulasi.

3. ANALISIS DAN PERANCANGAN

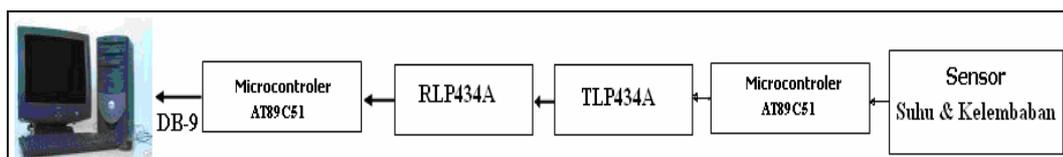
3.1. Analisis Kebutuhan Perangkat Keras

1. Processor Pentium III + atau yang lebih tinggi.
2. Memory 128 Mb atau yang lebih tinggi.
3. Port serial (DB-9).
4. TLP434A. (penerima)
5. RLP434A. (pemancar)
6. SHT11 (Sensor Suhu dan Kelembaban)
7. LM35 (Sensor Suhu)
8. Penggunaan Mikrokontroler AT89C51

3.2. Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak

1. Microsoft Windows XP.
2. Microsoft Access dan
3. Visual Basic 6.0.

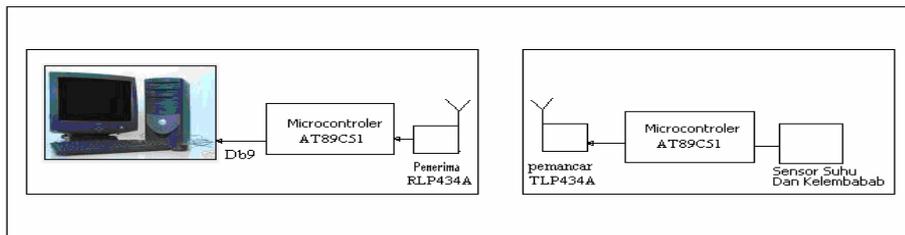
3.3. Perancangan Perangkat Keras



Gambar 1.1 Rancangan Antar Muka Komputer dan Perangkat Keras

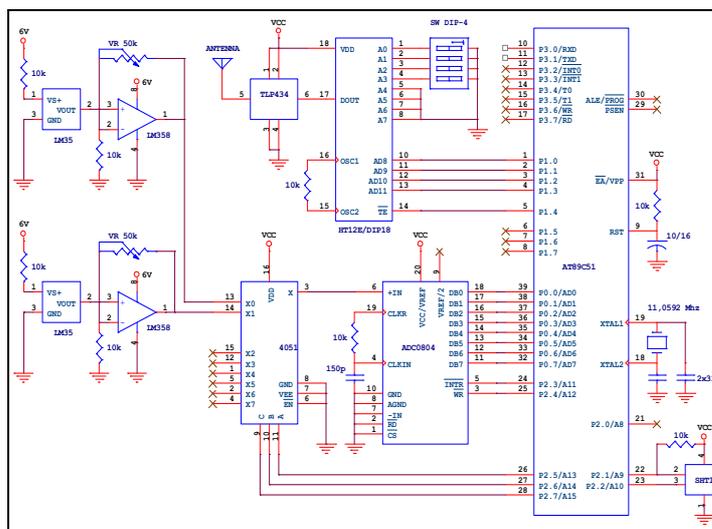
Dari gambar mekanik diatas dapat dilihat bahwa pembaca suhu dan kelembaban adalah berupa sensor SHT11 dan LM35 yang nantinya setelah membaca suhu dan kelembaban diolah oleh Microcontroller AT89C51 yang kemudian diteruskan ke pemancar TLP434A dalam bentuk sinyal frekwensi yang kemudian diterima oleh penerima RLP434A dan kemudian diproses kembali oleh Microcontroller AT89C51 yang selanjutnya diteruskan dengan DB9 pada computer

3.4. Arsitektur Sistem



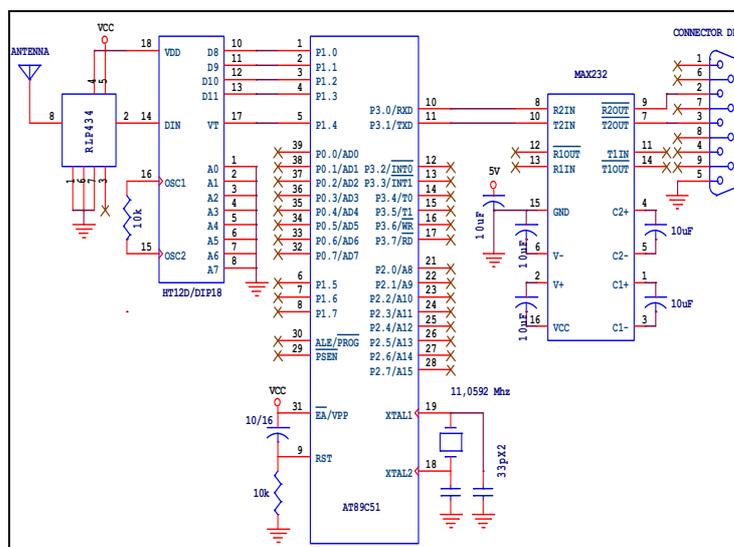
Gambar 1.2 Arsitektur Simulasi Suhu Dan Kelembaban

3.5 Rangkaian Pengirim Data serta Pembaca Suhu dan Kelembaban Kawah Untuk Menentukan Status Gunung Berapi



Gambar 1.9 Rangkaian Pengirim data serta Pembaca Suhu dan Kelembaban Kawah Untuk Menentukan Status Gunung Berapi

3.6. Rangkaian Penerima Data Suhu dan Kelembaban Kawah Untuk Menentukan Status Gunung Berapi



Gambar 1.10 Rangkaian Penerima data Suhu dan Kelembaban Kawah Untuk Menentukan Status Gunung Berapi

4. IMPLEMENTASI

4.1. Alat Pengirim Data Suhu dan Kelembaban Kawah Untuk Menentukan Status Gunung Berapi.

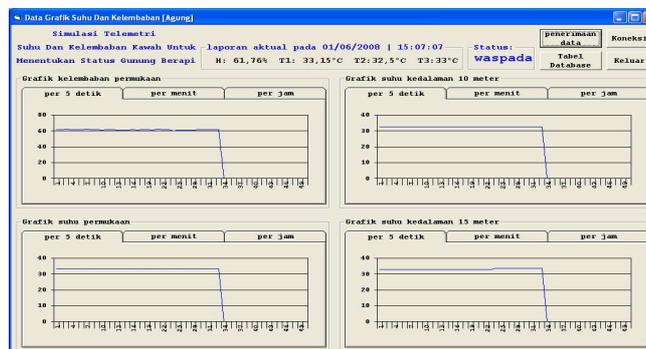
Dari perancangan rangkaian komponen elektronika yang telah dijelaskan di atas, dibuatlah alat fisik yang digunakan dalam aplikasi telemetri pengukuran suhu kawah, yang terdiri dari alat pengirim (transmitter) dan penerima (receiver).



Gambar 1.14 Alat pengirim dan pembaca suhu



Gambar 1.14 Alat penerima data suhu dan kelembaban

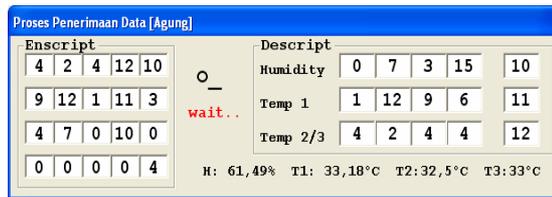


Gambar 1.11 Tampilan FormUtama

4.2 Kelas Form Utama

Program kelas Form utama berisi program menampilkan data suhu dan kelembaban, menampilkan data status gunung, tanggal dan waktu. Dalam Form Utama terdapat bermacam-macam deklarasi yang memiliki fungsi yang berbeda-beda. Sehingga dapat dikelompokkan sebagai berikut:

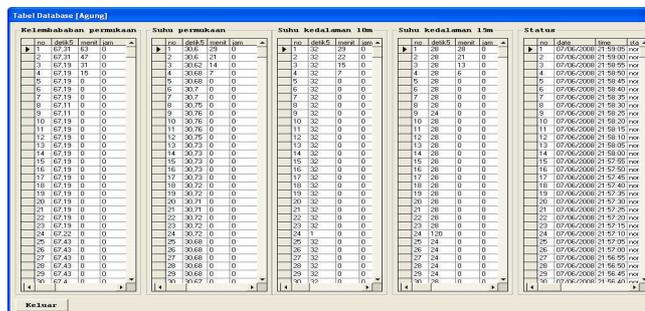
4.3 Kelas Form Penerimaan Data



Gambar 1.12 Tampilan Form Penerimaan Data

Program kelas Form pengambilan data digunakan untuk proses pengambilan data yang dibaca melalui sensor SHT11 dan sensor LM35 yang akan merespon secara otomatis dan kemudian program akan menerima data dari perangkat simulasi telemetri suhu dan kelembaban kawah untuk menentukan status gunung berapi.

4.4 Kelas Form Tabel Database



Gambar 1.13 Tampilan Form Tabel Database

Program kelas Form tabel database digunakan untuk menyimpan data yang telah diambil dari alat imputan dari perangkat keras yang kemudian disimpan kedalam database.

5. KESIMPULAN

Telah dibangun aplikasi telemetri suhu untuk menentukan status gunung berapi, dengan prinsip kerja menggunakan sensor SHT11 dan sensor LM35 untuk pembacaan suhu yang selanjutnya digunakan sebagai parameter penentu status gunung berapi.

6. DAFTAR PUSTAKA

Budiharto Widodo, 2004, *Interfacing Komputer dan Mikrokontroler*, Elexmedia Komputindo
 Catur Edi Widodo, 2004, *Interfacing Port Paralel dan Port Serial Komputer Dengan Visual Basic 6.0*, Andi Offset, Yogyakarta
 Afrika Eko Putra, 2003, *Belajar Mikrokontroler AT89C51/52/55*, Gava Media
 Pressman, 2002, *Rekayasa Perangkat Lunak Pendekatan Praktis*, Andi Offset, Yogyakarta
 Hartono Jogiyanto MBA, PH.D, 1999, *Pengenalan Komputer*, Andi Offset, Yogyakarta
 M. Agus J. Alam, 1999, *Belajar Sendiri Microsoft Visual Basic Versi 6.0*, PT
 A.W. Warsito, 1996, *Seni Penuntun Praktis Micosoft Access 2.0*, Elex Media Komputindo.
 Davis, 1995, *Kerangka Dasar Sistem Informasi Manajemen 1*
 Konversi Suhu, www.Organisasi.Org Komunitas & Perpustakaan Online Indonesia.com
 Fairchildsemiconductor, 1986, <http://www.fairchildsemi.com/ds/DM/DM74ALS14.pdf>,
 Edukasi, iklim dan cuaca <http://www.e-dukasi.net>)
 Data suhu, Pusat Vulcanologi Dan Mitigasi Bencana Geologi Badan Geologi Departemen Energi Dan Sumber
 Daya Mineral Gunung Kelud
 Gunung kelud, www.kediri.go.id
 Wikipedia, <http://id.wikipedia.org/wiki/kecepatan>