

PERANCANGAN DETEKSI LONGSOR DI BUKIT WATU BUCENG DUSUN KETOS DESA WONODADI KULON

Ahmad Ridho¹, Sunu Priyawan², Bantot Sutriono³

¹Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
e-mail : ridhoi@untag-sby.ac.id

²Fakultas Ekonomi, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
e-mail : sunupriyawan@gmail.com

³Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
e-mail : bantot@untag-sby.ac.id

Abstract

At the current state of nature that terexploitasi resulting in damage them in mountainous areas prone to landslides and flooding, it requires the existence of early warning against the dangers that threaten and cause substantial losses to society. Landslide is sometimes difficult to detect, ground movement can not always be monitored because it requires the development of an early warning system landslides that can provide early warning of distance. Design and manufacture of early warning against the danger of landslides is necessary, for the detection system landslide hazard consisting of a sensor monitoring the movement of land, processor (microcontroller), and modem sabagai sender sms (short message service) to the mobile number designated or interested provide guidance to the people affected in the landslide.

Keywords: *landslide detection, microcontroller, modem*

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar belakang

Dengan memperhatikan kondisi beberapa wilayah di Indonesia yang saat ini sering mengalami bencana longsor. Bencana longsor menimbulkan kerugian bagi mereka yang tempat tinggalnya terkena dampak bencana longsor baik secara langsung. Dampak bencana longsor memang luar biasa. Rumah rusak karena tertimbun tanah longsor, barang-barang perabotan rumah tangga tertimbun dan rusak. Ditambah bila penduduk yang memiliki usaha rumahan bisa terganggu aktifitas produksinya sehingga mengakibatkan kerugian. Akan tetapi kerugian akibat bencana longsor dapat sedikit dikurangi bila ada peringatan dini bencana longsor, sehingga masyarakat sudah siap sebelum bencana longsor datang. Karena alasan inilah pengembangan pendeteksi tanah longsor jarak jauh diperlukan, tidak hanya meningkatkan keakuratan pendeteksian pada pergerakan tanah, tetapi pada pengiriman informasi hasil pendeteksian pergerakan tanah. Pengiriman ini dapat dilakukan dengan memanfaatkan fasilitas SMS. Perancangan Perangkat Sistem Pendeteksi tanah longsor Jarak Jauh Berbasis SMS Menggunakan Mikrokontroler keluarga atmel dengan seri at89x, yang mendapat informasi dari sensor pergerakan tanah. Berikutnya mikrkontroler yang berfungsi sebagai pengolah memutuskan untuk mengirim atau tidak informasi melalui modem yang berupa SMS.

1.2. Tujuan

Harapan dari sistem pendeteksi dini di antaranya :

1. Dapat memberikan informasi lebih awal terhadap bahaya yang akan melanda pada masyarakat tersebut.
2. Mengurangi kerugian materiil yang diakibatkan oleh bencana longsor.
3. Memberikan pemahaman pentingnya melestarikan alam sekitar.
4. Memanfaatkan teknologi sederhana dan tepat guna.

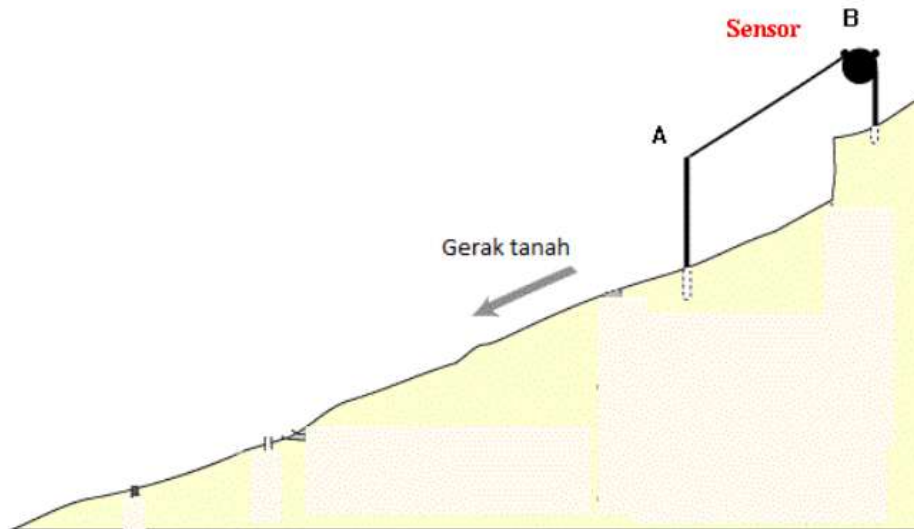
1.3. Urgensi

1. Dengan memanfaatkan teknologi sederhana dan tepat guna membantu masyarakat sekitar terhadap bahaya yang akan menimpanya.
2. Mengkondisikan pola perilaku masyarakat terhadap alam yang ada disekitarnya.
3. Dapat memahami terhadap tanggap darurat bencana.

1.4. Tinjauan Pustaka

a. Sensor pergerakan tanah

Dalam hal sensor untuk memantau pergerakan tanah dalam sebuah bukit (tebing) dapat dilakukan beberapa hal diantara dapat menggunakan sensor inframerah yang berfungsi untuk memantau pergerakan tanah, dengan memanfaatkan optocoupler maka dapat digunakan untuk mengetahui pergerakan tanah seperti pada gambar 1.1. di bawah :



Gambar 1.1. Sensor pergerakan tanah

Dengan memanfaatkan bandul yang tertanam di tanah yang disinyalir mudah terjadinya pergerakan tanah, dengan terjadinya pergerakan tanah maka memutar rol yang terbaca oleh optocoupler dapat melakukan penginderaan pergerakan tanah.

b. Mikrokontroler Atmel

Mikrokontroler bisa dipandang sebagai sebuah mini komputer yang terintegrasi dalam sebuah chip. Didalam satu chip mikrokontroler sudah terdapat bagian-bagian seperti dalam sebuah komputer. Bagian-bagian itu antara lain ; ALU (*Arithmetic Logic Unit*), PC (*Program Counter*), SP (*Stack Pointer*), Register, ROM (*Read Only Memory*), RAM (*Random Acces Memory*), Paralel I/O, Serial I/O, *Counter* dan sebuah rangkaian *Clock*.

Mikrokontroler adalah sebuah perangkat serbaguna, yang fungsi kerjanya dapat ditentukan melalui sebuah perangkat lunak yang mendeskripsikan sebuah sistem yang diinginkan.

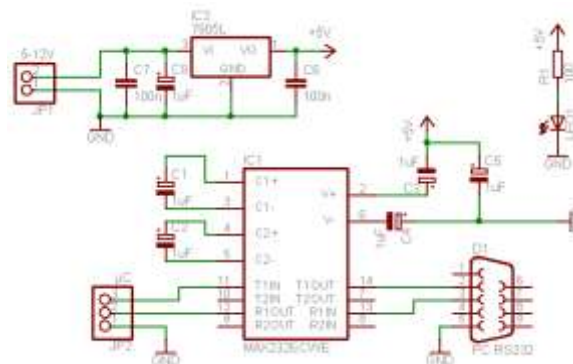
Pada saat ini terdapat banyak keluarga mikrokontroler salah satunya adalah keluarga MCS51. Salah satu tipe mikrokontroler yang termasuk dalam keluarga MCS51 adalah AT89C51 buatan Atmel.

Secara garis besar mikrokontroler 89C51 mempunyai spesifikasi sebagai berikut :

- Kompatibel dengan produk MCS51™
- 8 bit CPU dengan register A (*Accumulator*) dan register B
- 16 bit *Program Counter* (PC) dan *Data Pointer* (DPTR)
- 8 bit *Program Status Word* (PSW)
- 8 bit *Stack Pointer* (SP)
- 4 Kbyte *Internal Flash Programmable and Erasable Read Only Memory* (PEROM)
- 128 byte *Internal RAM* yang terbagi atas :
 - 4 *register bank*, masing-masing berisi 8 register
 - 8 byte *general purpose data memory*
 - 16 byte yang dapat diakses dengan *addressing*
- 1000 kali siklus *Write / Erase*

c. Komunikasi Serial RS232

Untuk menghubungkan perangkat eksternal dengan komputer atau mikrokontroler, dapat menggunakan port serial dan port paralel. Dan dalam konsep rancangan ini, menggunakan port serial sebagai jalur komunikasinya. Salah satu standar komunikasi serial yang sering digunakan adalah RS232 seperti pada gambar 2.2. Komunikasi RS232 dilakukan secara asinkron, yaitu komunikasi serial yang tidak memiliki clock bersama antara pengirim dan penerima, masing-masing dari pengirim maupun penerima memiliki clock sendiri. Yang dikirimkan dari pengirim ke penerima adalah data dengan baudrate tertentu yang ditetapkan sebelum komunikasi berlangsung. Setiap word atau bit disinkronkan dengan start bit, stop bit, dan clock internal masing-masing pengirim atau penerima.



Gambar 1.2. Konversi RS232 ke TTL

d. Modem

Modem wavecom adalah pabrikan asal Perancis yang bermarkas di kota Issy-les-oulineaux, Perancis yaitu Wavecom.SA yang berdiri sejak 1993 bermula sebagai biro konsultan teknologi dan sistim jaringan nirkabel GSM, dan pada 1996 Wavecom pada gambar 2.3. mulai

membuat desain daripada modul wireless GSM pertamanya dan diresmikan pada 1997, bentuk modul GSM pertama berbasis GSM dan pengkodean khusus yang disebut AT-command.



Gambar 1.3. Modem GSM Wavecom fastrack M1306b

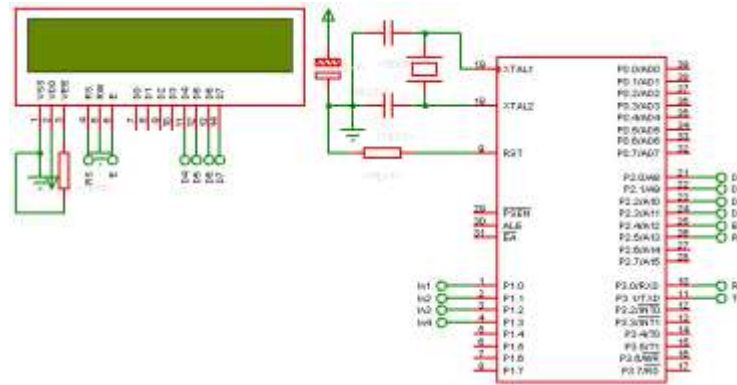
Modem Wavecom Fastrack ini cukup dikenal di Indonesia pada industri rumahan sampai skala besar, mulai dari fungsi untuk SMS (Short Message Service). Short Message Service (SMS) adalah sebuah layanan yang banyak diaplikasikan pada sistem komunikasi tanpa kabel (wireless), yang memungkinkan untuk melakukan pengiriman pesan dalam bentuk alphanumeric antara terminal pelanggan dengan sistem eksternal seperti e-mail, paging, voice mail, dan lain-lain. Mekanisme dalam sistem SMS adalah melakukan pengiriman short message dari terminal ke terminal lain. Layanan SMS merupakan sebuah layanan yang bersifat nonreal time dimana sebuah short message dapat di-submit ke suatu tujuan, tidak peduli apakah tujuan tersebut aktif atau tidak. Bila dideteksi bahwa tujuan tidak aktif, maka sistem akan menunda pengiriman ke tujuan hingga tujuan aktif kembali.

e. ATCommand

AT Command yang berarti Attention Command merupakan sekumpulan perintah-perintah yang digunakan komputer untuk mengakses modem handphone. Pada Modem Wavecom M1306B Fastrack, perintah AT Command akan diterima melalui interface modem. Sedangkan kontroler berupa mikrokontroler sebagai pengirim perintah akan mengirimkan perintah tersebut melalui serial interface. Sehingga komunikasi antara modem dan kontroler adalah komunikasi secara serial. Protokol yang digunakan oleh modem Wavecom untuk proses pengiriman atau penerimaan SMS adalah PDU. Protokol ini merupakan sekumpulan angka-angka heksadesimal yang merepresentasikan data-data header berupa identitas dan isi SMS. Cara penggunaan perintah AT Command adalah pengetikan perintah selalu diawali oleh at atau AT kemudian dilanjutkan dengan perintah yang diinginkan. Jika perintah yang diberikan tidak ada kesalahan, maka HP akan memberikan jawaban dari perintah yang dikirim.

2. METODE

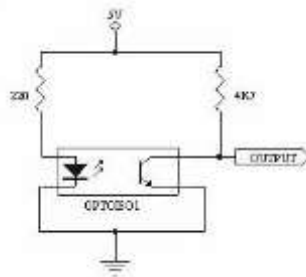
Konsep rancangan perangkat keras yang digunakan adalah perangkat keras yang berfungsi mendeteksi pergerakan tanah. Perangkat ini menggunakan mikrokontroler at89s51 seperti pada gambar 2.1 di bawah :



Gambar 2.1. sistem deteksi dini longsor

Chip mikrokontroler At89s51 ini dirangkai menjadi sebuah sistem minimum agar bisa bekerja. Sistem minimum mikrokontroler ini digunakan untuk mengolah data dari sensor dan mengirimkan data berupa SMS dari modem GSM ke ponsel yang di tuju.

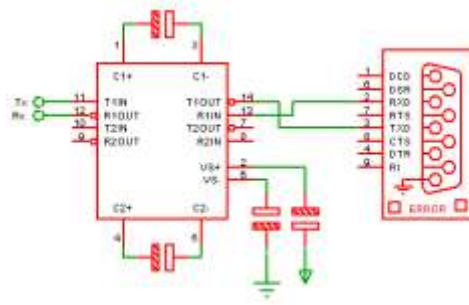
Pada sensor ini memanfaatkan transistor sebagai saklar akan memberikan logika 0 atau 1 pada saat basis transistor terbias suatu tegangan yang dihantarkan oleh air, sensor selengkapnya pada gambar 3.2. di bawah :



Gambar 2.2. Sensor level air

Setiap ada pergerakan tanah yang tertanam bandul maka akan menarik piringan untuk berputar, perputaran piringan ini dapat dideteksi oleh optocoupler untuk mengetahui berapa panjang pergerakan tanah terjadi.

Untuk menghubungkan Modem wavecom M1306B dengan mikrokontroler dapat menggunakan port serial dan port paralel. Pada perancangan ini menggunakan port serial sebagai jalur komunikasinya. Salah satu standart komunikasi serial yang sering digunakan adalah RS232. Untuk melakukan komunikasi serial dengan standar RS232 diperlukan IC Max 232 sebagai sebagai driver, yang akan mengkonversi tegangan atau kondisi logika TTL dari hardware agar sesuai dengan tegangan pada komputer atau mikrokontroler ataupun sebaliknya sehingga data dapat dibaca. Komunikasi serial yang digunakan untuk menghubungkan modem wavecom M1306B ke IC Max232 adalah konektor DB15 dan DB9. Dimana konektor DB15 yang tersambung ke modem dan DB9 tersambung ke IC Max232.



Gambar 2.3. Konversi serial RS232 ke TTL DB9

Selengkapnya system deteksi pergerakan tanah longsor terpasang seperti pada gambar yang diambil di lokasi pemasangan watubuceng



Gambar 2.4. system deteksi pergerakan tanah longsor yang terpasang

Dalam system deteksi pergerakan tanah longsor yang terpasang terdapat :

- Aki sebagai sumber listrik untuk system deteksi
- Kontrol pengisi aki untuk mengatur pengisian tegangan dari solar panel ke aki
- Sensor pergerakan tanah
- Inverter dc ke ac
- Modem fastrack untuk mengirim informasi melalui sms
- System mikrokontroller sebagai pengolah pergerakan tanah dan yang mengirim ke modem untuk mengiri sms ke nomer yang dituju.



Peralatan di pasang dipinggir tebing, dan diberi tiang penyangga besi yang berfungsi untuk menopang solar cell dan tempat panel tempat kontrol sistem berada, antara sensor dengan kontrol sistem dihubungkan dengan seling dengan panjang sampai 50 meter atau dimana yang dianggap rawan terjadi pergerakan tanah.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan hibah IbM deteksi tanah longsor yang berada di dusun waluhtomo dan dusun cabe desa wonodadi kulon kecamatan ngadirojo, dengan system menggunakan informasi sms yang ditujukan ke nomor kasum setempat dan kelompok penanggulangan bencana yang ada di desa wonodadi kulon. Dengan demikian informasi dapat disampaikan ke warga terdampak lebih sistematis dan cepat setelah dilakukan pelatihan mitigasi bencana di tempat terdampak tanah longsor.



Dari system deteksi pergerakan tanah longsor setelah diuji dengan cara menggerakkan bandul yang ada di ujung terkait dengan sensor gerak menghasilkan informasi sms seperti yang ada pada gambar di atas yang terkirim ke HP milik Pak Kasun waluhtowo.



Pelaksanaan mitigasi bencana dan pelatihan, penyuluhan di desa wonodadi kulon tentang pengoperasion alat deteksi pergerakan tanah longsor, pemulihan ekonomi pasca bencana, dan dampak psikologi yang masing di berikan oleh Dr. Sunu priyawan, Dr. Andik Matulesy.

4. KESIMPULAN

1. Penggunaan sensor rol yang dibaca dengan optocoupler dan memanfaatkan sifat dari optocoupler sebagai perwakilan pergerakan tanah pada area yang sudah ditentukan dengan menempatkan bandul..
2. Dengan mengetahui berapa putaran dari piringan yang terbaca oleh fototransistor maka dapat diskalakan berapa perubahan pergerakan tanah.
3. Memanfaatkan modem wavecom lebih sederhana dan mudah pengoperasiannya.

5. PUSTAKA

- Kenneth J. Ayala, "**The 8051 Microcontroller architecture, programming, and application**", wesh publishing company, 1991.
- Adel S. Sedra, "**Microelectronic Circuit**", oxford university publishing press inc, 2004.
- Plug and play wireless CPU, "Fasttrack M1306B User Guide", wavecom, 2006.