

**RANCANG BANGUN SISTEM PENGUKUR SUDUT KEMIRINGAN  
VIA SMS DENGAN MEDIA PENYIMPANAN DATA  
EEPROM AT24C04**

**TUGAS AKHIR**

**Untuk memenuhi persyaratan mencapai pendidikan  
Diploma III (DIII)**



**Disusun Oleh:  
VICTORIO SUDARMADI PUIKA  
J0D008054**

**PROGRAM STUDI DIII INSTRUMENTASI DAN ELEKTRONIKA  
JURUSAN FISIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
SEMARANG  
2011**

## INTISARI

Telah dibuat rancang bangun pengukur sudut kemiringan via SMS dengan media penyimpanan data EEPROM AT24C04. Dengan sistem ini, besaran derajat kemiringan terhadap bidang horizontal yang tegak lurus dengan gaya tarik bumi dapat terukur dan dikirimkan melalui komunikasi RS-232. Manfaat dari sistem ini salah satunya adalah mengantisipasi terjadinya tanah longsor.

Rancang bangun ini terdiri dari transduser potensiometer wirewound, Mikrokontroler AVR ATmega8, EEPROM AT24C04 dan komunikasi serial RS-232. Penerima dan penampil data kemiringan berupa sebuah komputer dan program yang dibuat dengan bahasa pemrograman Borland Delphi 7.

Alat ini bekerja dengan mengukur besarnya derajat kemiringan suatu tempat dengan menggunakan potensiometer yang terhubung ke sebuah bandul. Perubahan kemiringan akan memutar potensiometer sehingga akan didapat data derajat kemiringan dari data ADC yang telah diolah oleh mikrokontroler dan data tersebut akan dikirimkan ke komputer berdasarkan jeda pengukuran yang diset melalui komputer. Ketika sistem mendeteksi kemiringan telah melampaui batas aman, maka mikrokontroler akan memberikan sinyal ke komputer dan komputer akan mengirimkan SMS peringatan bahaya.

**Kata kunci : Mikrokontroler, Sudut, Kemiringan, EEPROM AT24C04**

## **ABSTRACT**

*Has been made angle of slope measuring instrument via SMS with EEPROM AT24C04 as data storage media. With this system, the quantity of angle of slope towards horizontal plane that is perpendicular with earth gravity force can be measured and sent through RS-232 communication. One from many uses of this system is for landslide anticipation.*

*This design consist of wirewound potentiometer transducer, microcontroller AVR ATmega8, EEPROM AT24C04 and RS-232 serial communication. Receiver and Display for this system is a computer with program which made of Borland Delphi 7 Programming Language.*

*This tool works measuring angle degree with potentiometer that is linked with a pendulum. Changes on the slope will rotate the potentiometer so the angle degree data will be collected from the ADC data that has been processed by microcontroller and that data will be sent to computer based on measurement interval that has been set by computer. When the system detects the slope has exceed safety level, microcontroller will give signal to the computer and computer will send danger warning SMS.*

**Keywords : Microcontroller, Angle, Slope, EEPROM AT24C04**

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pengukuran sudut diperlukan dalam berbagai macam bidang, diantaranya yaitu: mengukur pergerakan pada dinding pada teknik sipil, menyesuaikan *solar cell* pada sudut yang optimal untuk dapat memaksimalkan keluaran dan mengukur kecepatan pergerakan tanah longsor. Namun, masih banyak terdapat pengukuran sudut dengan cara manual seperti dalam mengukur kemiringan bangunan yang menggunakan bandul dan juga tidak terdapat ukuran yang pasti seberapa miring lahan yang diukur. Maka penulis mencoba mengubah alat konvensional tersebut dengan menambahkan elektronik kedalamnya sehingga dapat digunakan sebagai alat pengukur sudut kemiringan yang diaplikasikan dalam bidang geofisika, yaitu pengukuran sudut kemiringan lereng untuk mengantisipasi terjadinya tanah longsor.

Tanah longsor merupakan suatu peristiwa perpindahan material pembentuk lereng yang berupa batuan, bahan rombakan, tanah, atau material campuran yang bergerak ke bawah maupun ke luar lereng. Tanah longsor dapat terjadi apabila gaya pendorong lebih besar daripada gaya penahan. Gaya penahan umumnya dipengaruhi oleh kekuatan batuan dan kepadatan tanah. Sedangkan gaya pendorong dipengaruhi oleh besarnya sudut lereng, air, beban, serta berat jenis tanah batuan (Kementrian Energi dan Sumber Daya Mineral, 2011).

Dengan memanfaatkan bandul konvensional yang dihubungkan ke sebuah potensiometer yang akan berputar sesuai dengan pergerakan bandul, serta mikrokontroler AVR seri ATmega8 yang merupakan prosesor dengan fitur yang melimpah dan harga yang relatif murah, maka data kemiringan akan didapatkan setiap waktu yang ditentukan, secara *real time* sehingga apabila suatu saat kemiringan telah melampaui batas aman, alat tersebut dapat memberikan informasi tanda bahaya melalui teks SMS

(Short Message Service) yang dikirimkan oleh komputer. Dengan menggunakan sistem peringatan dini ini, diharapkan dapat mengurangi jumlah korban jiwa serta kerugian material akibat tanah longsor.

Selain itu, dengan menggunakan media penyimpanan berupa EEPROM, data hasil pengukuran dapat disimpan. EEPROM (*Electrically Erasable Program Read-Only Memory*) merupakan memori *non-volatile* atau memori yang tetap dapat menyimpan data meskipun tidak diberi daya, sehingga apabila suatu saat komunikasi dengan komputer yang merupakan penyimpan data utama terputus akibat hilangnya daya komputer, akuisisi data tetap dapat berlanjut. Data kemiringan tanah suatu daerah tersebut suatu saat dapat dipergunakan mengetahui seberapa cepat perubahan kemiringan ataupun untuk penelitian lainnya.

## **1.2 Tujuan Penelitian**

Tujuan pembuatan tugas akhir ini adalah membuat sistem pengukur sudut kemiringan menggunakan *potensiometer wirewound* dengan media penyimpanan data berupa EEPROM AT24C04, serta mempresentasikannya pada komputer.

## **1.3 Manfaat Penelitian**

Pembuatan pengukur sudut kemiringan ini dapat dimanfaatkan untuk:

- a. Memudahkan dalam memantau stabilitas lereng di suatu daerah yang memiliki struktur tanah yang labil dan rawan tanah longsor,
- b. Mengukur kemiringan bangunan pada arsitektur bangunan,
- c. Mengukur kemiringan jalan pada teknik sipil,
- c. Aplikasi pengukuran sudut kemiringan terhadap bidang horizontal yang tegak lurus dengan gaya tarik bumi lainnya.

## **1.4. Batasan Masalah**

Batasan Masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Transduser yang digunakan adalah potensiometer wirewound,
2. Pengukuran hanya dilakukan pada satu titik dengan jangkauan pengukuran seluas 30x30 cm.
3. Pengukuran antara aksis x dan aksis y dilakukan secara terpisah dan dilakukan secara bergantian.

### **1.5. Metode Penelitian**

Metode yang digunakan dalam pembuatan tugas akhir ini adalah:

1. Literatur

Mengumpulkan data-data yang diperlukan untuk mendukung penelitian melalui literatur-literatur, yang digunakan sebagai bahan acuan dalam melakukan perencanaan, pembuatan, dan pengujian.

2. Perancangan *hardware* dan *software*

Melakukan perancangan sistem pemantau kemiringan tanah agar memperoleh hasil yang baik.

3. Pengujian dan penyempurnaan

Melakukan pengujian secara menyeluruh dan melakukan pembenahan agar sistem dapat berjalan sesuai dengan yang direncanakan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim.2011. *Resistor*. <http://en.wikipedia.org/wiki/Resistor/>.  
Diunduh tanggal: 18 Juni 2011.
- Anonim, 2011. *RS-232 Driver Module*. <http://www.HVWTech.com>.  
Diunduh tanggal: 18 Juni 2011.
- Bejo, Agus. 2008. *C&AVR Rahasia Kemudahan Bahasa C dalam Mikrokontroler ATmega8535*. Graha Ilmu: Yogyakarta.
- Bell, Ronald. 2011. *What is a wirewound potentiometer?*.  
[http://www.ehow.com/about\\_6518544\\_wire\\_wound-potentiometer\\_.html](http://www.ehow.com/about_6518544_wire_wound-potentiometer_.html)  
Diunduh tanggal: 27 Juli 2011.
- Cooper, William David. 1991. *Instrumentasi Elektronik dan Teknik Pengukuran*.  
Diterjemahkan oleh: Ir. Sahat Pakpahan. Erlangga: Jakarta.
- Sapiie, Soedjana dan Osamu Nishino. 1999. *Pengukuran dan Alat Ukur Listrik*.  
P.T. Pradnya Paramita:Jogjakarta.
- Southern, Mike. 2011. *Advantages of a Wirewound Potentiometer*.  
[http://www.ehow.com/list\\_5963176\\_advantages-wire\\_wound-potentiometer.html](http://www.ehow.com/list_5963176_advantages-wire_wound-potentiometer.html).  
Diunduh tanggal: 27 Juli 2011
- Tirtamiharja. 1996. *Elektronika Digital*. Andi Offset: Jogjakarta.
- Tokheim, Roger L.1995, *Elektronika Digital*.  
Diterjemahkan oleh: Ir. Sutisno M.Eng, Erlangga : Jakarta.
- Winoto, Ardi. 2006. *Belajar Mikrokontroler Atmel AVR ATtiny2313 step by step*.  
Penerbit Gava Media: Jogjakarta.