

Rancang bangun data logger berbasis Arduino sebagai penyimpan data

Hartono, Farzand Abdullatif*, Abdullah NA, Sehad, Sugito, Simon Petrus RS

Jurusan Fisika, Fakultas MIPA, Universitas Jenderal Soedirman

Jln. Dr. Soeparno 61 Grendeng Purwokerto

*email: farzand.abdullatif@unsoed.ac.id

Abstrak - Sistem perekaman data dapat dibuat dengan membangun data logger berbasis Arduino. Data logger multi channel berbasis Arduino uno telah dibuat. Pembuatan data logger ini bertujuan untuk memenuhi kebutuhan perekaman data pada setiap alat ukur yang membutuhkan perekaman data. Data logger dibuat dengan menggunakan modul multiplexer 74HC4051 yang memiliki 8 input sebagai media pengembangan jalur masukan pada arduino. Setiap sinyal yang masuk pada modul multiplexer akan dikirim ke Arduino uno untuk proses perhitungan dan pemilahan channel. Setiap data hasil perhitungan disimpan pada modul penyimpanan yang berupa microSD. Pengujian sistem dilakukan dengan menggunakan variasi tegangan pada setiap channel. Berdasarkan hasil pengujian, multiplexer dapat menyalurkan setiap sinyal yang diterima pada setiap channel dengan baik tanpa terjadi kesalahan jalur. Modul penyimpanan juga dapat menyimpan setiap data yang diterima oleh arduino uno dengan interval penyimpanan setiap detik. Multiplexer mempunyai tingkat akurasi 100% terhadap pemilahan jalur. Modul penyimpanan sebagai data logger juga mempunyai akurasi sebesar 100%.

Kata Kunci: data logger, penyimpanan data, multi channel

Abstract – A Data recording system using an Arduino-based multi-channel data logger has been designed. This data logger can be installed in any measuring instrument that requires data recording. The data logger comprises a 74HC4051 multiplexer module that has eight inputs for developing input lines on the Arduino. Every signal that enters the multiplexer module will be sent to Arduino Uno for calculations and channel sorting. Each calculation data is stored on a storage module in the form of a microSD. The system is tested by using voltage variations on each channel. Based on the test results, the multiplexer can properly channel every signal they receive without path errors. The storage module can also store every data received by the Arduino Uno with a storage interval of every second. The multiplexer has a 100% accuracy rate for line sorting. The storage module as a data logger also has an accuracy of 100%.

Key words: data logger, data storage, multi-channel

PENDAHULUAN

Resistivity meter merupakan peralatan utama dalam melakukan survei geolistrik resistivitas. Penggunaan alat ini dilakukan dengan cara menginjeksikan arus listrik ke dalam lapisan batuan melalui dua buah elektroda arus dan membaca respon beda potensialnya [1]. Dalam sebuah survei akan melibatkan banyak titik pengukuran untuk satu lintasan. Data pembacaan dari setiap titik pengukuran harus dicatat secara langsung untuk setiap lintasan. Hal ini merupakan salah satu kendala dan salah satu faktor penyebab waktu pelaksanaan survei menjadi lama [2].

Berbagai jenis *resistivity-meter* pabrikan sudah banyak beredar dipasaran dan beberapa sudah dilengkapi dengan sistem perekaman data. Namun demikian, harga alat tersebut

sangat mahal sehingga tidak semua institusi mempunyai alat jenis tersebut. Selain masalah harga yang sangat mahal, permasalahan lain yang dihadapi pengguna adalah peralatan pabrikan tidak dapat dikembangkan sesuai kebutuhan pengguna. Pengembangan *resistivity-meter* sudah banyak dilakukan untuk memenuhi kebutuhan masing-masing penggunanya. Pengembangan dan modifikasi mulai dari *single channel*, model digital maupun multi elektroda sudah dilakukan [2-5]. Salah satu resistivity meter sederhana yang pernah dibuat adalah model *single channel*. Permasalahan dari resistivity meter buatannya adalah tidak terdapat rangkaian pengendali arus konstan [5]. Resistivity meter multi elektroda sudah pernah dibuat dengan menggunakan rangkaian yang membutuhkan biaya rendah. *Resistivity-meter* dibangun dengan menggunakan basis

mikrokontroler sebagai pengendali sinyal. Hal serupa pernah dilakukan dengan menggunakan sistem penampil digital [6,7]. Berdasarkan artikel yang disampaikan, kedua peralatan yang dibuat masih sebatas uji laboratorium dengan menggunakan hambatan uji dan belum dilakukan kalibrasi untuk uji lapangan. Pembuatan sistem multi channel dan modul penyimpanan data sangat diperlukan untuk meningkatkan kinerja dari resistivity meter *single channel* yang masih manual.

Data logger merupakan perangkat elektronika yang terhubung dengan sensor dan berfungsi untuk mencatat data secara berkala [6]. Perangkat ini dapat diaplikasikan pada sistem-sistem yang memerlukan pencatatan ataupun perekaman data secara otomatis. Sesuai dengan fungsinya data logger dilengkapi dengan mikrokontroler dan memerlukan memori untuk menyimpan data. Memori yang digunakan dapat berupa memori internal di dalam mikrokontroler ataupun memori eksternal. Sesuai dengan tujuan penelitian yang telah dilakukan yaitu membuat sistem penyimpanan data otomatis. Sistem penyimpanan data otomatis ini nantinya akan diterapkan pada alat *resistivity-meter* sebagai data logger.

METODE PENELITIAN

Penelitian diawali dengan pembuatan diagram blok rangkaian seperti rangkaian multiplexer, modul SD card, Arduino serta persiapan rangkaian pendukung. Setelah dilakukan perancangan rangkaian secara keseluruhan, langkah berikutnya adalah merealisasikan rangkaian demi rangkaian. Setiap rangkaian yang telah selesai dibuat dilakukan pengujian untuk memastikan dapat bekerja dengan baik.

Data logger dibuat untuk keperluan perekaman data pada alat resistivity meter, dengan demikian harus mempunyai spesifikasi yang sesuai dengan alat tersebut [8]. Data resistivity meter yang akan disimpan meliputi arus listrik, tegangan, spasi elektroda arus dan spasi elektroda potensial. Keempat variabel merupakan variabel masukan pada data logger. Data perekaman disimpan sesuai dengan format data sheets survei geolistrik resistivitas.

Multichannel yang digunakan multiplexer 74HC4051. Multiplexer adalah suatu rangkaian yang mempunyai banyak input dan mempunyai satu output. Sistem kerja multiplexer dengan cara menggunakan selektor yang dapat memiliki salah satu input dari beberapa input untuk

dijadikan output, seperti sebuah sakelar. Dalam pengujian multiplexer yang digunakan adalah multiplexer 74HC4051 yang memiliki 8 channel sebagai input, 3 selektor (S0, S1 dan S2) dan 1 output.

Multiplexer dapat dijalankan dengan Arduino dan mendapat perintah dari software Arduino IDE. Pengujian dilakukan dengan mengubah tegangan pada setiap channel multiplexer dan selanjutnya menghasilkan 1 output yang ditampilkan pada serial monitor. Data yang keluar sesuai dengan setiap perintah selektor. Selektor pada multiplexer menggunakan konsep gerbang logika. Dengan konsep itu maka multiplexer memiliki tabel kebenaran yang akan menentukan input yang akan keluar menjadi output. Tabel kebenaran multiplexer dapat dilihat pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Tabel kebenaran multiplexer

S2	S1	S0	Out
0	0	0	I ₀
0	0	1	I ₁
0	1	0	I ₂
0	1	1	I ₃
1	0	0	I ₄
1	0	1	I ₅
1	1	0	I ₆
1	1	1	I ₇

Tabel 1 dapat digunakan untuk memberikan perintah pada setiap selektor untuk menentukan input yang mana dipilih menjadi outputnya. Setiap perintah dilakukan di dalam listing pada software Arduino IDE. Pengujian multiplexer dilakukan dengan cara memberikan tegangan sebesar 2 V pada setiap channel input secara bergantian.

Modul penyimpanan menggunakan modul SD card. Modul ini berperan penting dalam perancangan perekaman data logger. Setiap sinyal yang dihasilkan oleh arduino, dapat diperintahkan untuk disimpan ke dalam SD card. Hubungan antara pin modul SD card dan Arduino pada rangkaian adalah pin 10 Arduino dengan pin CS modul SD card dan pin 12 Arduino terhubung dengan pin DO pada modul SD card. Hubungan antar pin tersebut diperlihatkan pada **Gambar 1**.


```

myFile.print ("Saluran1= "); // menulis data di microSD
myFile.print (Saluran1);
myFile.println ("V");
myFile.print ("Saluran2= "); // menulis data di microSD
myFile.print (Saluran2);
myFile.println ("V");
myFile.print ("Saluran3= "); // menulis data di microSD
myFile.print (Saluran3);
myFile.println ("V");
myFile.print ("Saluran4= "); // menulis data di microSD
myFile.print (Saluran4);
myFile.println ("V");
myFile.close();
}
else {
    Serial.println("gagal membuka test.txt");
}
delay(500);
}

```

Gambar 3. Potongan program looping proses penyimpanan

Pengujian penyimpanan data dilakukan dengan memberikan tegangan melalui setiap chanel multiplexer. Pengujian dilakukan terhadap 4 jalur input menggunakan tegangan 5 V. Hasil pengujian seperti ditunjukkan pada **Gambar 4**. Pengujian berhasil menunjukkan perekaman data yang sangat baik. Tegangan sebagai data masukan pada setiap jalur multiplexer berhasil disimpan sesuai dengan jalurnya masing-masing. Proses penyimpanan juga tidak mengalami gagal simpan.

Berdasarkan pada hasil pengujian seluruh bagian data logger, maka dapat diperoleh keputusan bahwa data logger dapat diaplikasikan ke dalam resistivity meter. Sebagaimana yang sudah dijelaskan bahwa data logger difungsikan untuk melakukan perekaman data. Keberlanjutan dari penelitian ini adalah pengaplikasian data logger ke dalam alat resistivity meter.



```

LOGGER1 - Notepad
File Edit Format View Help
Saluran1= 4.89
Saluran2= 4.89
Saluran3= 4.89
Saluran4= 4.89
,2021-11-21,00:19:41,Saluran1= 4.89
Saluran2= 4.90
Saluran3= 4.90
Saluran4= 4.90
,2021-11-21,00:19:52,Saluran1= 4.90
Saluran2= 4.90
Saluran3= 4.90
Saluran4= 4.90
,2021-11-21,00:19:58,Saluran1= 4.94
Saluran2= 4.94
Saluran3= 4.94
Saluran4= 4.94
,2021-11-21,00:20:04,Saluran1= 4.94
Saluran2= 4.94
Saluran3= 4.94
Saluran4= 4.94
,2021-11-21,00:20:10,Saluran1= 0.00
Saluran2= 4.94
Saluran3= 4.94
Saluran4= 4.94
,2021-11-21,00:20:16,Saluran1= 0.00
Saluran2= 0.00
Saluran3= 4.95
Saluran4= 4.96
,2021-11-21,00:20:22,Saluran1= 0.00
Saluran2= 0.00
Saluran3= 0.00
Saluran4= 4.97
,2021-11-21,00:20:28,Saluran1= 0.00
Saluran2= 0.00
Saluran3= 0.00
Saluran4= 0.00

```

Gambar 4. Jalur dan hasil penyimpanan data

KESIMPULAN

Rancang bangun data logger sebagai media penyimpanan berhasil dibuat dengan jumlah chanel 8. Multy channel dibuat menggunakan multiplexer 74HC4051, sementara media penyimpanan data menggunakan modul micro SD. Multy channel dan modul micro SD dapat bekerja dengan sangat baik dan mempunyai akurasi 100%, artinya tidak mengalami kegagalan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada pihak-pihak yang sudah membantu terlaksananya penelitian ini. Penulis mengucapkan terimakasih kepada

1. LPPM Universitas Jenderal Soedirman yang sudah menugaskan dan memberikan pembiayaan terhadap penelitian ini.

2. Laboratorium Elektronika Instrumentasi dan Geofisika Jurusan Fisika FMIPA Unsoed yang sudah menyediakan fasilitas untuk penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] F. D. Sastrawan, M. Arisawadi dan R. , "Identifikasi Lapisan Bawah Permukaan Berdasarkan Data Resistivitas 2 Dimensi," *Jurnal Sains Terapan*, vol. 6, no. 2, pp. 99-105, 2020.
- [2] D. Fatahilah, Darsono dan Nuryani, "Low-cost multi electrode resistivity meter based on microcontroller for electric resistivity tomography purpose," dalam *9th International Conference on Physics and Its Applications (ICOPIA)*, Surakarta, Indonesia, 2019.
- [3] W. Igboama dan U. N, "Fabrication of resistivity meter and its evaluation," *American Journal Of Scientific And Industrial Research*, vol. 2, no. 5, pp. 713-717, 2011.
- [4] A. Mikailu, A. I, S. MG dan M. S, "Development of Digital Resistivity Meter," *IISTE Advances in Physics Theories and Applications*, vol. 42, pp. 56-61, 2015.
- [5] M. A. A. Yohandri, "Development of A Digital Resistivity Meter Based on Microcontroller," dalam *TENCON 2018 - 2018 IEEE Region 10 Conference*, Jeju, Korea, 2018.
- [6] H. E. Ficrah dan Y. , "Pengembangan Prototype Digital Resistivity Meter Multielektroda Otomatis untuk Konfigurasi Schlumberger," *Pillar of Physics*, vol. Vol. 13., pp. 74-81, 2020.
- [7] A. M. Prasetia, R. Aidil dan R. Faizal, "Penggunaan Resistivity Meter Berbasis Boost converter Untuk Identifikasi Batuan Dasar Pancang Pondasi Bangunan di Pulau Tarakan," *Borneo Engineering: Jurnal Teknik Sipil*, vol. 2, no. 2, pp. 127-136, 2018.
- [8] S. Badhiye, P. Chobar dan B. Wakode, "Data Logger System," *IJCTEE*, pp. 24-26, 2011.