

Data Logger Digital Berbasis ATmega 2560

Alhidayatuddiniyah T.W.^{1*}, Siwi Puji Astuti², Santy Handayani³

^{1,2,3} Universitas Indraprasta PGRI Jakarta

* E-mail: alhida.dini@mail.com

Info Artikel

Sejarah Artikel:
Diterima Oktober 2019
Disetujui November 2019
Dipublikasikan Desember 2019

Keywords:
ADC, Solar Module, Data Logger,
PLC, ATmega 2560

Abstract

In this research, a data logger has been created to record the measurement results of current and electric voltage from a solar power system and wind power. This study aims to make a current and voltage measurement data recorder automatically so that the data retrieval process is easier and more accurate. Data loggers have 10bit ADC accuracy and data can be stored in a Micro SD Card. Data recording by a data logger is done every 100 ms for twenty-four hours then the data is plotted. The results of seven days of collecting current and voltage data for solar power plants obtained graphs such as square waves with maximum voltage and current are 33 volts and 537 mA, for wind power systems the maximum voltage and current were 26 volts and 273 mA. The memory used to record for one day is 5.2MB so the data logger is able to measure the current and voltage of the power generation system and record the measurement data for twenty-four hours continuously.

How to Cite: TW Alhidayatuddiniyah., Astuti, S.P., & Handayani, S. (2019). Data Logger Digital Berbasis ATmega 2560, *Navigation Physics*, 1(2): 41-46.

PENDAHULUAN

Di jaman yang modern ini telah banyak dikembangkan perangkat data akuisasi atau *data logger* digital yang dapat menyimpan data secara otomatis. Namun kebanyakan *data logger* di pasang permanen di dalam suatu alat atau suatu instrumen sehingga penggunaannya menjadi sangat terbatas dan tidak mudah digunakan oleh peneliti yang masih awam mengenai data akuisasi digital.

Untuk lebih mempermudah proses penelitian harus dibuat *data logger* digital yang mampu merekam secara otomatis, portabel, dan mudah digunakan. Dalam penelitian ini dibuat alat logger digital yang mampu merekam data dalam jumlah besar, akurat dan memiliki memori penyimpanan yang mudah diganti dan dipindahkan, sehingga mudah untuk digunakan. Namun *data logger* yang akan dibuat masih terbatas pada pengukuran tegangan listrik dan arus listrik.

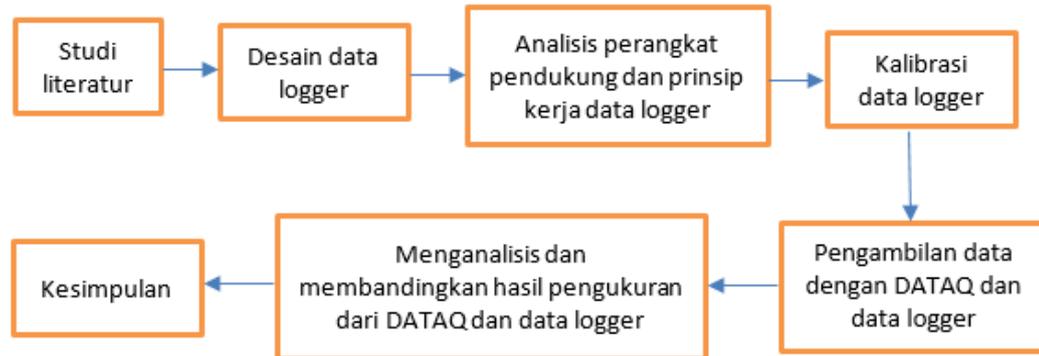
Data logger digital yang akan dibuat berbasis ATmega 2560, dan memori penyimpanannya menggunakan *SD Card*. Alasan penggunaan ATmega2560 yakni ATmega2560 memiliki flash memori yang cukup besar, yaitu 256 KB sehingga cukup untuk memindahkan data dari mikrokontroler ke *SD card* dan dari mikrokontroler ke PC melalui Module RF KYL 200U.

Sehingga penelitian ini bertujuan untuk merancang bangun pembuatan alat yang dapat merekam data pengukuran arus dan tegangan secara otomatis dan mengetahui karakteristik energi listrik yang dihasilkan dari sistem pembangkit energi listrik yang diukur.

METODE PENELITIAN

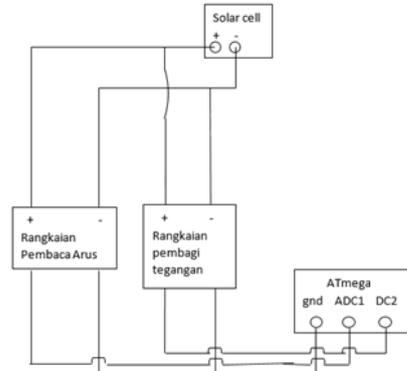
Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah studi literatur dan eksperimen. Dasar-dasar teori yang mendukung digunakan sebagai konsep dasar pengukuran arus, tegangan, dan daya keluaran sistem pembangkit listrik tenaga surya. Perekaman data dilengkapi dengan tahun, bulan, tanggal, dan jam pengambilan data agar waktu pengambilan data menjadi jelas.

Metode eksperimen yang dilakukan, yaitu dengan mendesain data *logger* yang digunakan, membuat rangkaian untuk pengukuran arus dan rangkaian pembagi tegangan agar tegangan yang dihasilkan tidak lebih dari 5 volt, hal ini dikarenakan tegangan maksimum yang bisa dibaca ATmega 2560 hanya 5 volt DC. Dengan mengkalikan hasil pengukuran tegangan dan arus, maka dapat ditentukan daya yang dihasilkan dari sel surya.



Gambar 1. Alur kerja penelitian

Pada penelitian ini digunakan modul surya sebagai objek yang akan diukur arus dan tegangannya.



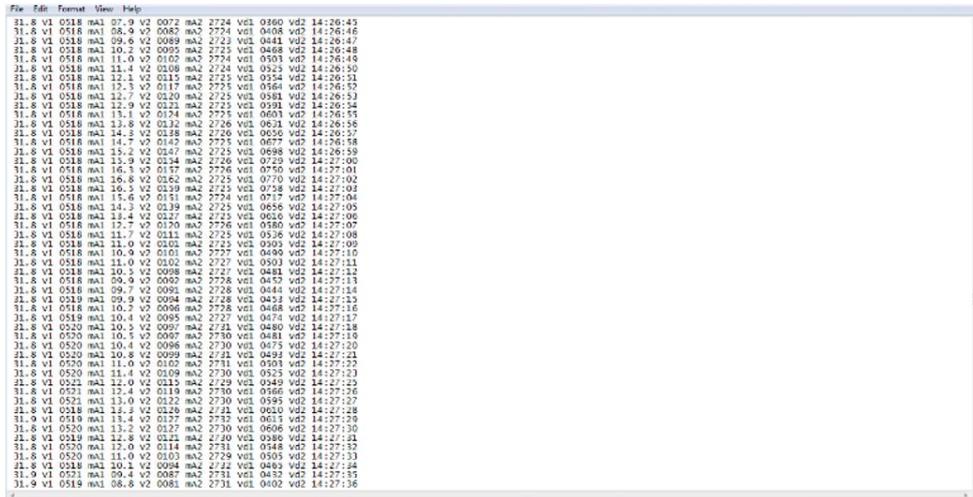
Gambar 2. Skema pengukuran arus dan tegangan *module Solar cell*

Rangkaian yang ditunjukkan pada Gambar 2 adalah skema pengukuran arus dan tegangan pada sel surya. Strategi pengukurannya, pertama tegangan masuk dibagi lagi, sehingga berada pada level tegangan yang mampu dibaca oleh ADC, yaitu antara 0 volt DC hingga 5 volt DC, lalu pada bagian pembacaan arus listrik digunakan sensor arus DCS-01, lalu mikrokontroler mengambil data setiap 1 detik, dan data yang telah diambil disimpan ke SDHC.

HASIL DAN PEMBAHASAN

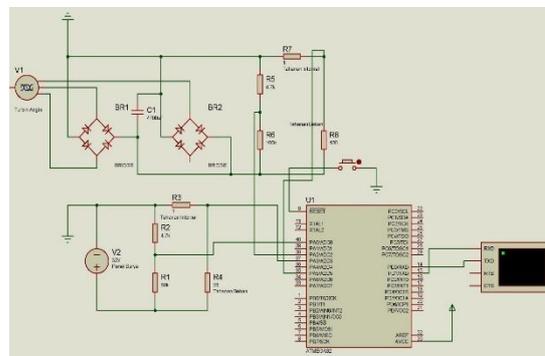
Pada penelitian ini telah dibuat *data logger digital* berbasis ATmega2560, data ini digunakan untuk merekam hasil pengukuran arus dan tegangan pada sistem pembangkit listrik turbin angin dan panel surya. Pengukuran arus dan tegangan diambil setiap 0,1 detik dan dirata-rata setiap 10 sampel data

sehingga *data logger* merekam sampel data selama dua puluh empat jam setiap satu detik. Proses pengukuran data diambil selama 30 hari, data yang direkam disimpan dalam format file txt.



Gambar 3. Format file data yang direkam

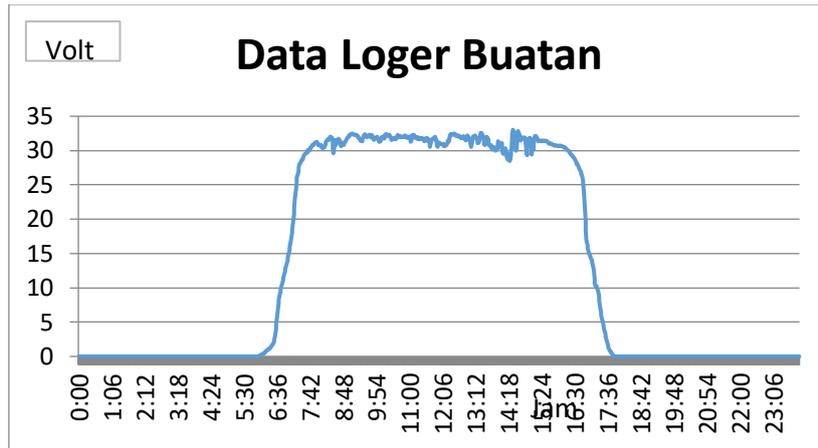
Turbin angin yang digunakan pada penelitian ini adalah turbin angin *Angle* 300 Watt menggunakan generator 3 fasa dengan tegangan maksimum 36.7 Volt (yang terukur) dengan arus 382 mA (yang terukur), dimana arus yang dihasilkan merupakan arus bolak-balik dan disearahkan dengan menggunakan jembatan dioda. Sedangkan tegangan maksimum yang dihasilkan dari modul surya adalah 32.2 Volt (yang terukur) dan arus maksimum 523 mA (yang terukur).



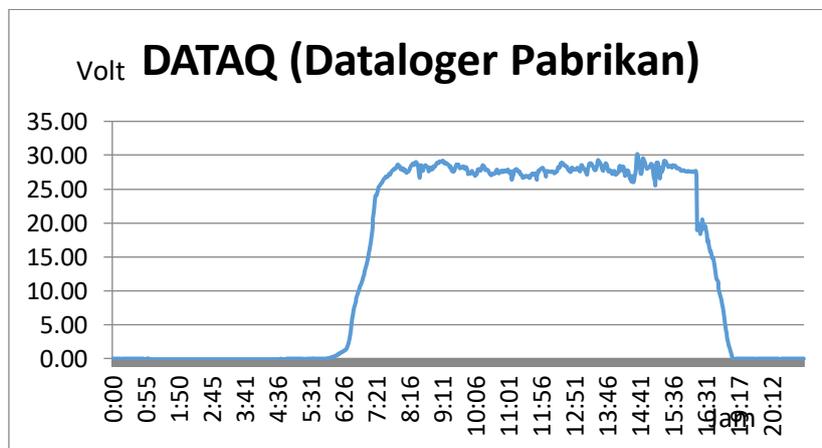
Gambar 4. Skema data logger

Pengambilan data dengan data logger dan DATAQ dilakukan pada sistem dan waktu yang bersamaan dengan perlakuan yang sama, yaitu pengambilan data dilakukan selama duapuluh empat jam tanpa henti.

Berikut adalah grafik tegangan listrik pada panel surya yang diambil dengan menggunakan *data logger* dan DATAQ.

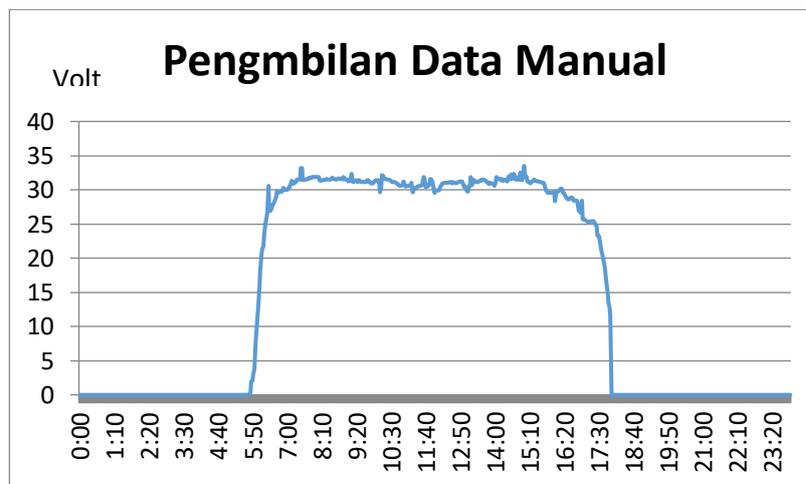


Gambar 5. Grafik tegangan panel surya pada data logger



Gambar 6 Grafik tegangan panel surya pada DATAQ

Untuk menguji kebenaran ke dua grafik di atas, digunakan data tegangan pada panel surya yang diambil secara manual pada saat yang bersamaan juga, hanya saja resolusi pengambilan datanya setiap 1 menit. Berikut adalah grafik tegangan panel surya yang diambil secara manual.



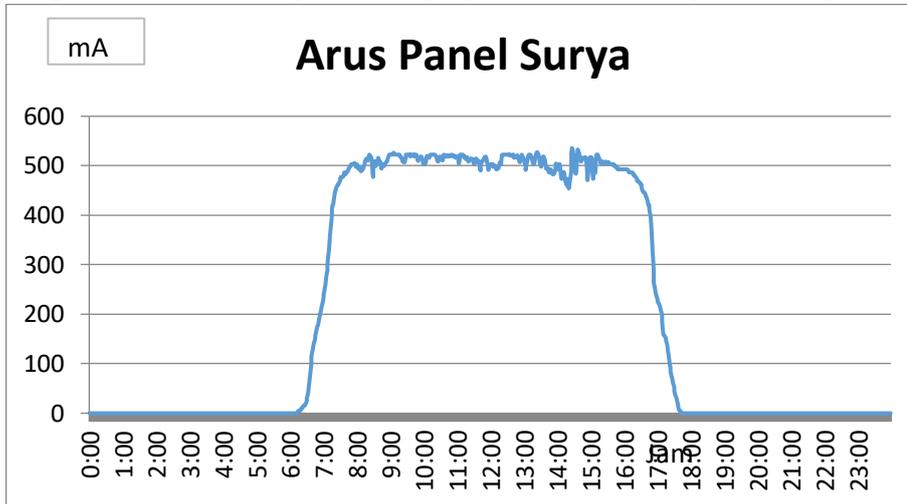
Gambar 7 Grafik tegangan panel surya secara manual

Jika ketiga grafik tersebut dibandingkan, maka pengambilan data dengan data logger buatan paling mendekati dengan data yang diambil secara manual. Pada data logger buatan tegangan puncak yang

diperoleh adalah 33,04 V, pada data loger DATAQ (pabrikan) 30,2 V, dan pada pengukuran secara manual adalah 33,5 V.

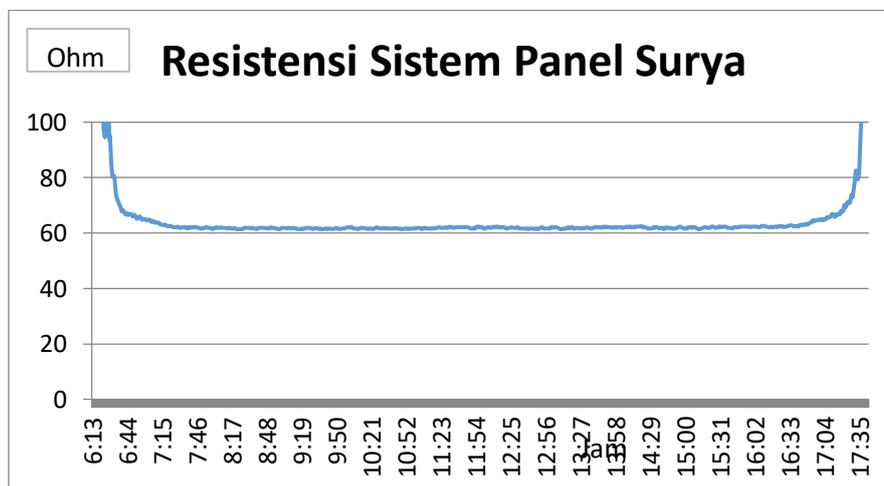
Data loger buatan memiliki selisih yang lebih kecil dengan pengambilan data secara manual, yaitu sebesar 0,46 V. Sedangkan, pada data loger DATAQ (pabrikan), selisihnya 3,2 V. Berdasarkan data tersebut dapat disimpulkan, **data loger buatan memiliki hasil pengukuran yang lebih akurat daripada dataloger DATAQ (pabrikan) jika dibandingkan dengan pengukuran secara manual.**

Grafik-grafik berikut adalah grafik hasil pengukuran arus listrik pada dataloger buatan.



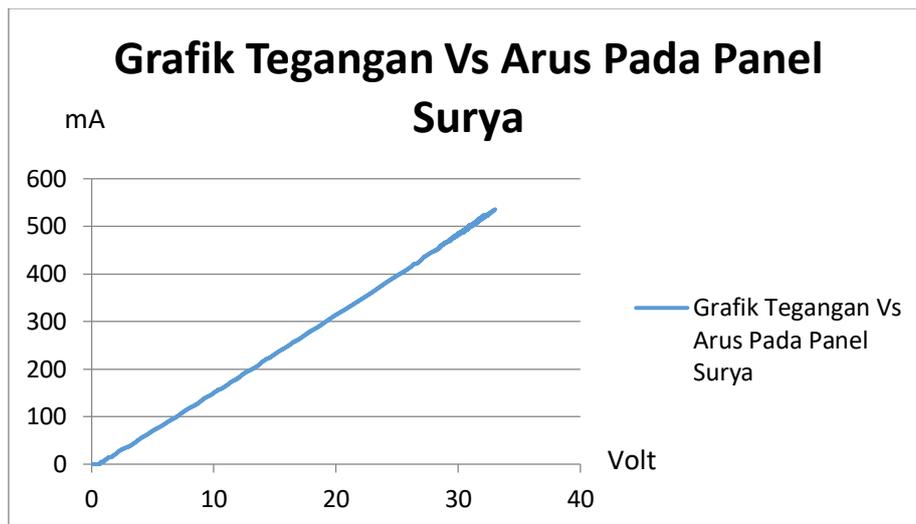
Gambar 8. Grafik arus panel surya pada data logger

Gambar 8 menunjukkan pola yang sama dengan tegangan panel surya pada *data logger*, jika grafik tegangan dan arus listrik dibuat hasil baginya, maka akan didapat grafik resistensi total pada sistem panel surya seperti pada gambar 9.



Gambar 9. Resistensi sistem panel surya

Dari Gambar 8 dapat di simpulkan bahwa *data logger* mengambil data arus dan tegangan pada sistem yang sama dengan hambatan sistem pada siang hari sebesar 61.8 ohm dan berdasarkan hasil grafik pada Gambar 10, maka dapat disimpulkan bahwa pengukuran dilakukan pada sistem dengan beban pasif konstan.



Gambar 10. Grafik tegangan berbanding arus pada panel surya

PENUTUP

Berdasarkan data pengukuran arus dan tegangan dari sistem pembangkit tenaga listrik yang telah berhasil direkam oleh *data logger* dapat diambil kesimpulan, yaitu *Data logger* mampu mengukur arus dan tegangan dari sistem pembangkit listrik dan mencatat data hasil pengukuran selama dua puluh empat jam *nonstop* dengan ketelitian voltmeter untuk panel surya pada data logger 0,056 V dan pada DATAQ 0,11 V, sedangkan untuk ketelitian amperemeternya adalah 4.88 mA. Diperoleh pula pola grafik yang tidak beraturan dari hasil plotting data arus dan tegangan turbin angin. Total memori yang terpakai untuk penyimpanan data selama satu hari (24 jam) sebesar 5.2MB.

Adapun saran yang dapat disampaikan untuk peneliti selanjutnya, yakni perlu adanya optimalisasi *sampling rate* pada ADC sehingga data yang didapat lebih akurat terutama pengambilan data pada sumber yang memiliki kecenderungan berosilasi pada frekuensi diatas 50 Hz dan untuk memangkas biaya pembuatan alat perlu diuji coba juga penyimpanan data ke MMC menggunakan protokol SPI.

DAFTAR PUSTAKA

- Budiman, Arief. (2009). Modul Praktikum Mikrokontroler. Jakarta: Universitas Negeri Jakarta.
- Dewi, Regina Chintya. (2012). Skripsi: Studi Pegukuran Arus Dan Tegangan Pada Sistem Pembangkit Listrik Hybrid(Tenaga Surya dan Tenaga Angin) Menggunakan ATmega8535 Di FMIPA UNJ. Jakarta: Universitas Negeri Jakarta.
- P, Handjoko & Satwiko S. (2012). Pengukuran Arus dan Tegangan pada Sistem Pembangkit Listrik Hybrid (Tenaga Angin dan Tenaga Matahari) Menggunakan Atmega 8535. *SIMETRI, Jurnal Ilmu Fisika Indonesia*. Volume 1 Nomor 1(C), pp 32-36.
- Putro, Muhamad Dwisnanto. (2010). Skripsi: Studi Rancang Bangun Robot Cerdas Semut Menggunakan Mikro Kontroler AVR ATmega16 Untuk Menentukan Lintas Terpendek. Manado: Universitas Sam Ratulangi.
- Setiawan, Sulhan. (2006). Mudah dan Menyenangkan Belajar Mikrokontroler. Yogyakarta: ANDI.
- Winoto, Ardi. (2010). Mikrokontroler AVR Atmega8/32/16/8538 dan Pemrogramannya dengan bahasa C pada Win AVR. Bandung: Penerbit Informatika.