

MONITORING PHYRANOMETER SECARA ONLINE UNTUK PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA HIBRID PANDANSIMO, BANTUL

Oleh:

Adi Wirawan*

Abstrak

Bidang Teknologi Avionik sesuai salah satu tugas dan fungsinya yang baru akan mengembangkan spinoff avionic. Pembangkit Listrik Tenaga Hibrid di Lokasi Pandasimo, Bantul merupakan gabungan dari PLTS (pembangkit listrik tenaga surya) dan PLTB (pembangkit listrik tenaga bayu). Salah satu faktor utama bagi PLTS untuk menghasilkan energi listrik adalah nilai paparan radiasi matahari. Pemantauan terhadap nilai radiasi matahari diperlukan untuk mengetahui karakteristik dari paparan radiasi matahari. Pemantauan secara online memudahkan dalam penyimpanan data serta pengambilan data. Tulisan ini akan membahas tentang monitoring Phyranometer secara online Untuk Pembangkit Listrik Tenaga Hibrid untuk PLTH Pandansimo, Bantul.

Abstract

Bidang Teknologi Avionik corresponding to thr one of the tasks and functions that will float the spinoff of new avionics. Hybrid Power Plant at Location Pandasimo, Bantul is a combination of solar power and wind power generation. One of the main factors for PLTS to produce electrical energy is the value of exposure to solar radiation. Monitoring of the solar radiation is needed to determine the characteristics of exposure to solar radiation. Online monitoring made more easy in data recording and data retrieval. This paper will discuss the monitoring Phyranometer online for Hybrid Power Generation Pandansimo, Bantul to PLTH Pandansimo, Bantul. This paper will discuss online Phyranometer monitoring for Hybrid Power Generation to PLTH Pandansimo, Bantul.

Key words : Phyranometer, solar radiation, online monitoring

1. PENDAHULUAN

Pembangkit Listrik Tenaga Hibrida, yang berlokasi di pandansimo, bantul merupakan gabungan dari PLTS dan PLTB. Pembangkit Listrik Tenaga Surya, adalah pembangkit yang memanfaatkan sinar matahari sebagai sumber penghasil listrik. Alat utama untuk menangkap, perubah dan penghasil listrik adalah Photovoltaic yang disebut secara umum Modul / Panel Solar Cell. Dengan alat tersebut sinar matahari dirubah menjadi listrik melalui proses aliran-aliran elektron negatif dan positif didalam cell modul tersebut karena perbedaan electron. Hasil dari aliranelektron-elektron akan

*Peneliti Bidang Avionik, Pusat Teknologi Penerbangan, LAPAN

menjadi listrik DC yang dapat langsung dimanfaatkan untuk mengisi battery / aki sesuai tegangan dan ampere yang diperlukan.¹

Pemanfaatan Radiasi matahari dalam hidup dan kehidupan sangat luas. Bila berbicara mutu, maka itu berbicara mengenai Spektral radiasi matahari. Bila spektral radiasi matahari buruk intensitas radiasi matahari berkurang dipermukaan bumi, mutu kehidupan di bumi dipastikan turun. Pada radiasi matahari yang dimanfaatkan adalah energi panas, sedangkan cahaya tampak adalah penerangan. Pemanfaatan radiasi matahari dan cahaya tampak yang sangat dekat dengan hidup dan kehidupan adalah pada sistem bangunan (Danugondho dan Aldy)². Energi matahari dapat pula diubah menjadi energi listrik, menggunakan sel surya (solar cel). Ketersediaan radiasi matahari dapat digunakan untuk memperkirakan luas dan kemiringan yang optimal panel sel surya untuk menghasilkan energi listrik.³

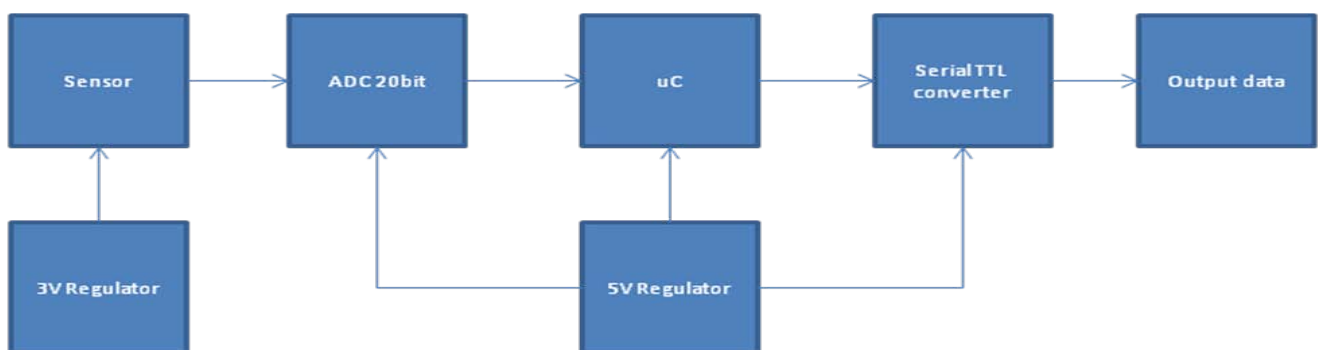
Phyranometer

Pyranometer adalah salah satu jenis actinometer yang digunakan untuk mengukur radiasi matahari pada permukaan planar dan merupakan sensor yang dirancang untuk mengukur kerapatan fluks radiasi matahari (dalam watt per meter persegi) pada bidang pandang 180 derajat.⁴

2. PERANCANGAN ALAT

Perancangan alat dilakukan dengan menggunakan komponen-komponen sebagai berikut : sensor phyranometer sebagai sensor radiasi matahari, adc untuk mengubah nilai tegangan dari seneor phyranometer ke nilai digital, mikrokontroler sebagai pengolah data serta ic converter sebagai converter data serial TTL.

Perancangan alat ditunjukkan pada gambar 2.1 dibawah :



Gambar 2.1. Blok diagram rancangan alat phyranometer

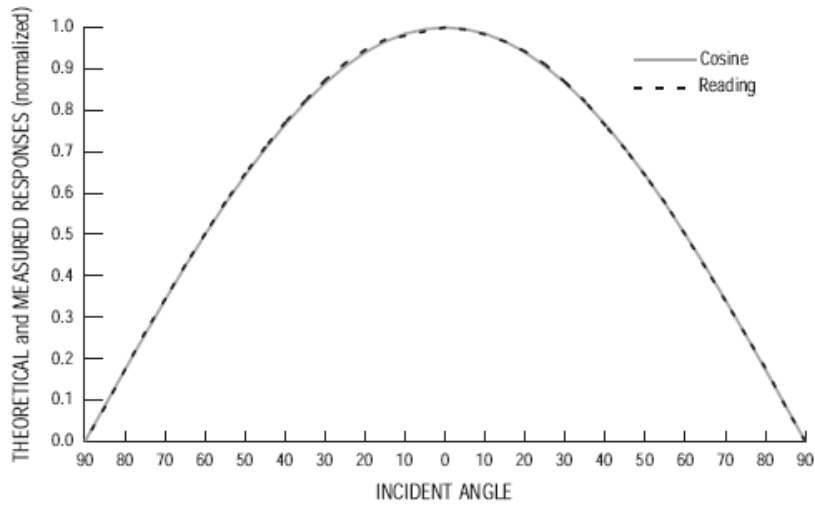
Davis Instrumen phyranometer

Sensor *phyranometer* Davis adalah instrumen presisi yang mendeteksi radiasi pada panjang gelombang 300 sampai 1100 nanometer. Respon spektral dari detektor dioda silikon ini sesuai dengan spektrum radiasi matahari.⁵ Fitur-fitur kemampuan yang dimiliki sensor ini adalah :

- Transducer: Silicon photodiode
- Spectral Response 400 to 1100 nm
- Cosine Response
- Output : 1.67 mV per W/m²
- Yellow wire: +3 VDC \pm 10%; 1mA
- Housing Material: UV-resistant PVC
- Resolution and Units: 1 W/m²
- Range: 0 to 1800 W/m²
- Accuracy: \pm 5% of full scale
- Drift: up to \pm 2% per year

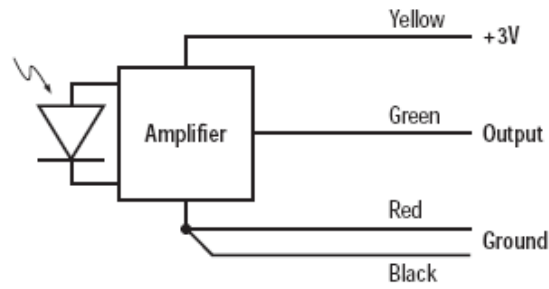


Gambar 2.2. Sensor *Pyranometer* Davis instrumen

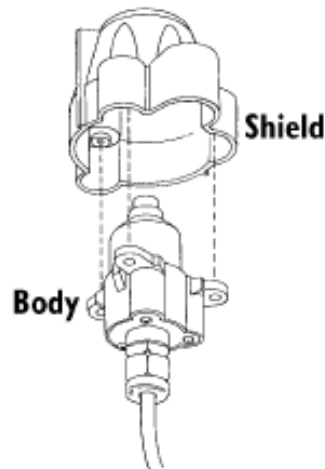


Gambar 2.3. Respon cosinus Pyranometer Davis instrumen

Koneksi kabel dari sensor ini ada 3 buah: kuning untuk Vcc 3V, hijau untuk tegangan output, merah dan hitam sebagai Ground.



Gambar 2.4. Tabel koneksi sensor



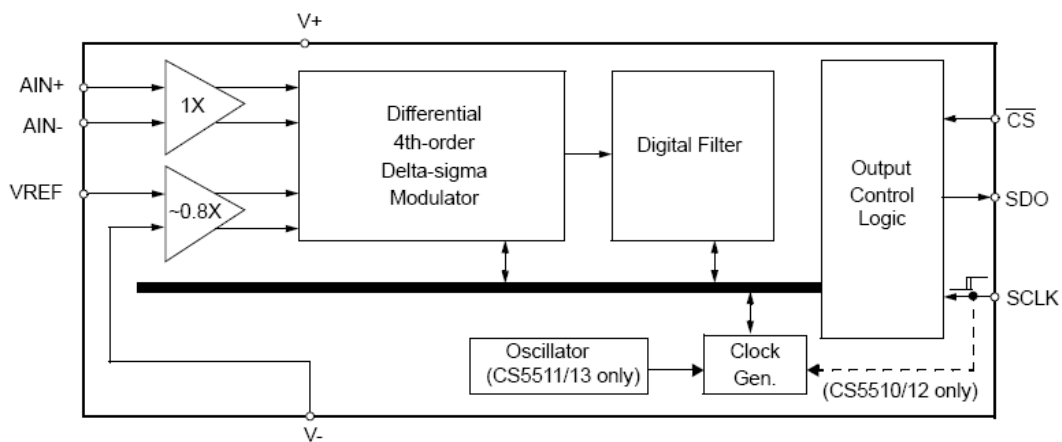
Gambar 2.5. Struktur sensor pyranometer

Struktur Sensor phyranometer terdiri dari komponen-komponen berikut:

1. *Shield* merupakan Pelindung terluar sensor dari radiasi panas serta memberikan jalan untuk aliran pendinginan pada badan sensor, yang berguna untuk meminimalkan pemanasan pada bagian internal sensor. Bagian ini terdiri dari cincin *cutoff* untuk respon kosinus, indikator tingkat datar, dan sirip untuk membantu dalam menyelaraskan sensor dengan sinar matahari.
2. Badan Sensor –merupakan tempat bagi komponen-komponen berikut:
 - *Diffuser*-Merupakan paking, segel cuaca-ketat dan sangat baik respon kosinus.
 - *Filter*-berfungsi merespon Erythema Action spectral Terbungkus dalam hardoxide coating multiple, filter ini stabil terhadap panas dan kelembaban.
 - Detektor-Berisi dioda semikonduktor, digabungkan dengan filter mampu menanggapi radiasi hanya dalam panjang gelombang tertentu.
 - Amplifier-Mengkonversi nilai detektor menjadi sinyal 0-2,5 V.⁵

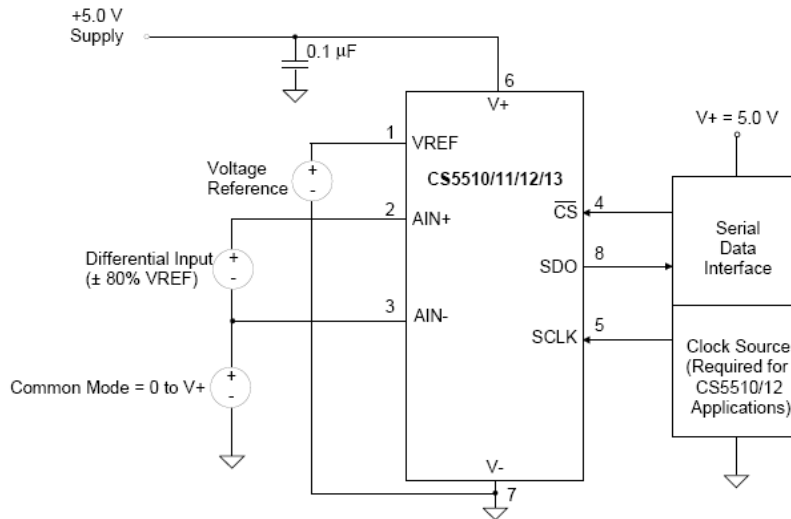
CS55213

Merupakan ADC (*analog digital converter*) yang memiliki arsitektur sigma delta 20 bit, dalam kemasan 8 pin *soic*, input *single ended* maupun bipolar differential, memiliki osilator internal, serta komunikasi digital.⁶



Gambar 2.6. Skematik CS5513

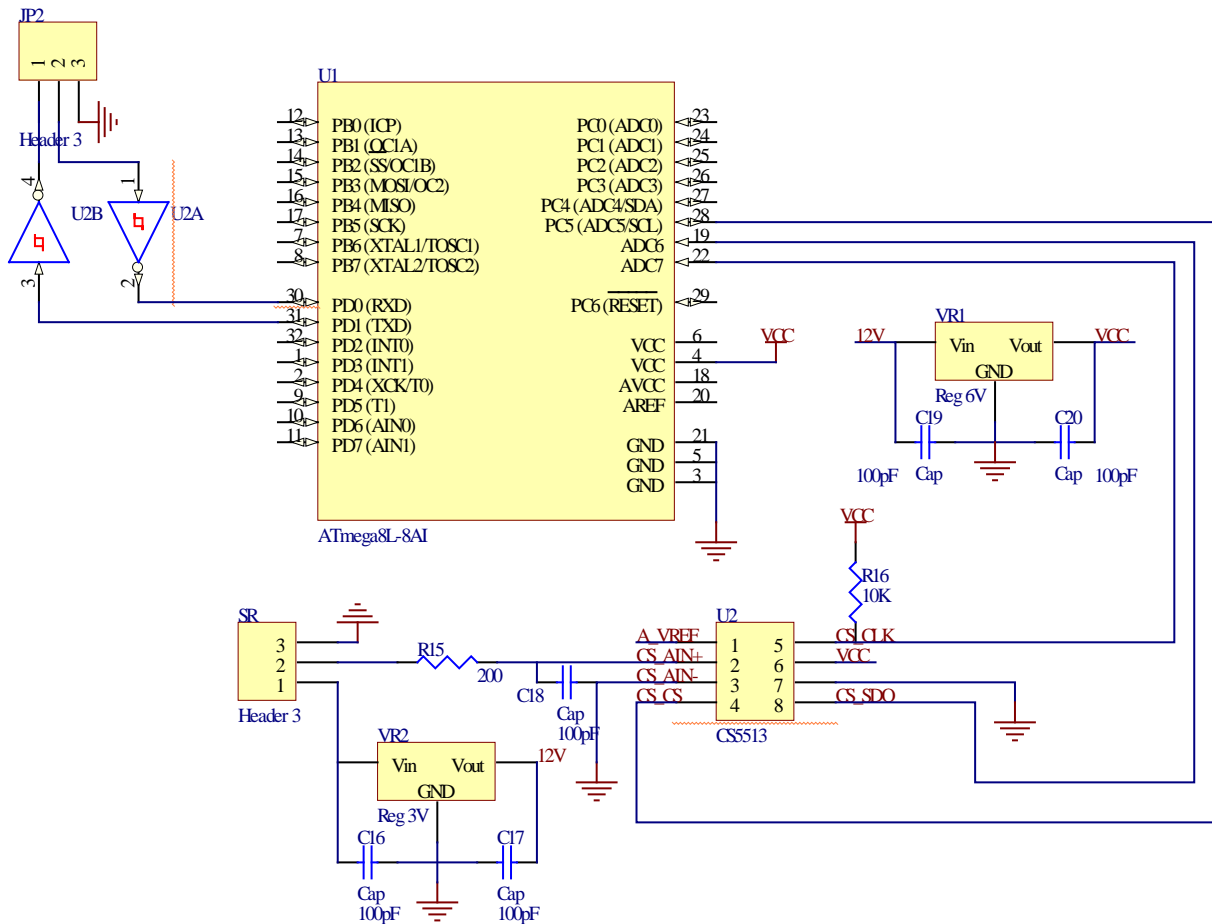
CS5513 menyediakan rentang masukan diferensial sekitar $\pm (0,80 \pm 0,08)$ kali diferensial tegangan referensi ($V_{REF} - V_-$). Hal ini berarti untuk $\pm 4,0V$ diferensial sepenuhnya ketika tegangan referensi antara V_{REF} dan V_- adalah 5 V, dan biasanya $\pm 2,0V$ diferensial sepenuhnya pada 2,5 V.



Gambar 2.7. koneksi CS5513 untuk tegangan referensi 5V.

3. HASIL

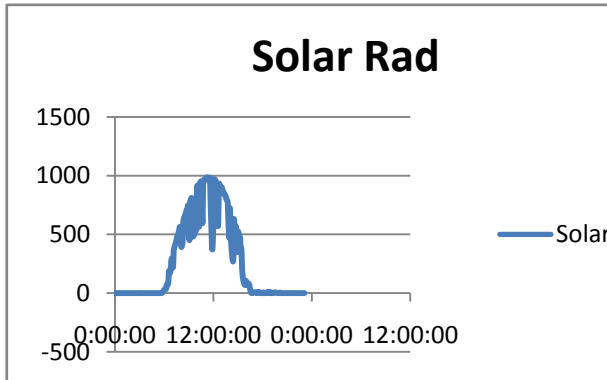
Dari diagram blok yang dirancang, diaplikasikan pada rangkaian skematik. Skematik dibuat dengan menggunakan bantuan software Pembuat pcb Protel. Hasil rancangan skematik ditunjukkan pada gambar 8. dibawah.



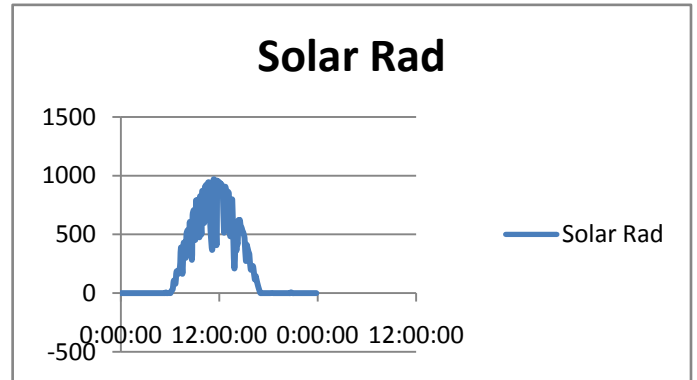
Gambar 8. Skematik Rangkaian alat.

Setelah rangkaian selesai dibuat diaplikasikan pada pembuatan pcb. Pengujian dilakukan dengan menempatkan sensor phyranometer pada posisi tertentu sehingga mendapat penyinaran matahari secara menyeluruh dari pagi hingga sore hari. Output sensor dihubungkan dengan rangkaian yang telah dibuat sehingga data hasil pengukuran dapat disimpan pada dan untuk digunakan sebagai dasar analisis nilai radiasi matahari.

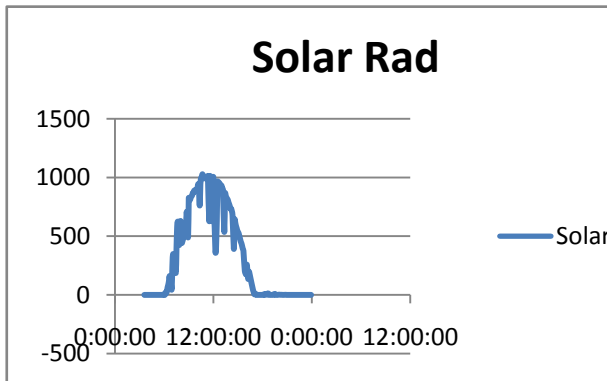
Hasil Pengujian



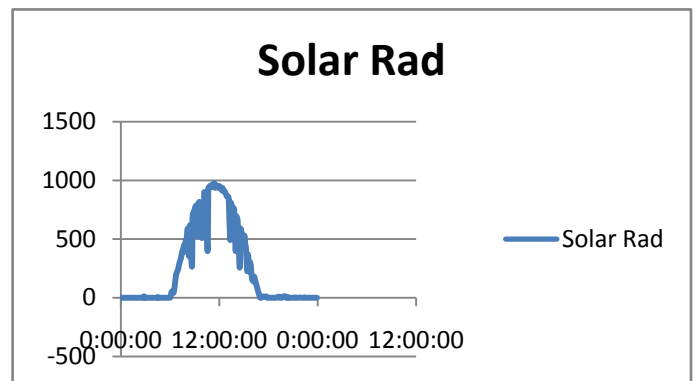
Tabel data tanggal 3 oktober 2011



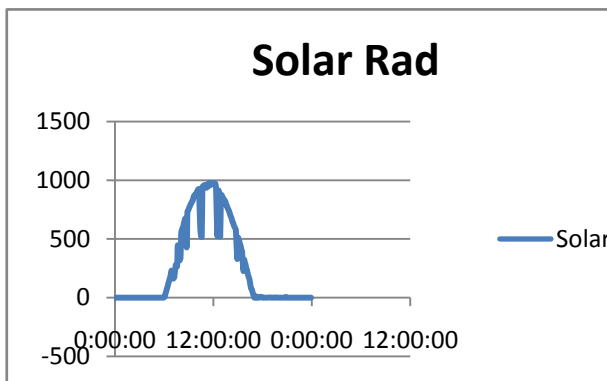
Tabel data tanggal 6 oktober 2011



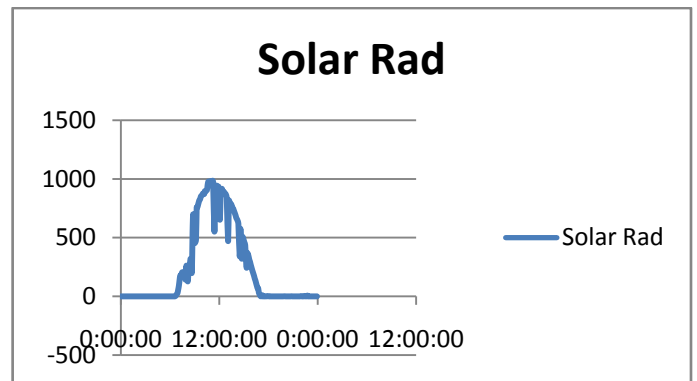
Tabel data tanggal 4 oktober 2011



Tabel data tanggal 7 oktober 2011



Tabel data tanggal 5 oktober 2011



Tabel data tanggal 8 oktober 2011

Dari data tanggal 3 oktober sampai dengan 8 oktober didapat nilai solar radiasi tertinggi berada pada pukul 11.00-13.00, nilai radiasi berkisar antara 900 watt/m² sampai dengan 1000 watt/m². Hal ini sesuai dengan referensi yang menunjukkan data radiasi matahari wilayah indonesia berkisar diantara 1000 Watt/m².

4. KESIMPULAN

Telah dilakukan perancangan dan pengujian sistem pemantau radiasi matahari dilokasi pembangkit listrik tenaga Hibrid di pandansimo, bantul. Pengujian dilakukan untuk mengetahui karakteristik dari paparan radiasi matahari dilokasi tersebut. Dari hasil pengujian diketahui nilai radiasi matahari di lokasi pembangkit listrik tenaga hibrid berkisar antara 900 Watt/m² sampai 1000 Watt/m²

DAFTAR PUSTAKA:

- <http://www.listriktenagasurya.com/> tanggal akses : 10 oktober 2011
- Danusugondho, Iskandar and Aldy Anwar (1976). “**Framework For Solar Energy Research And Development Policy Proposed For Indonesia And Its Relevance To Solar Energy Utilization In Building Syatems**”. Presented at Symposium UNESCO/World Organization Solar Energy, Geneva August 20 – Septembre 3.
- <Http://lizenhs.wordpress.com/2010/04/24/energi-radiasi-matahari-pemanfaatan-pada-pertanian-perikanan-bangunan-dan-listrik/>, tanggal akses : 10 oktober 2011
- <Http://en.wikipedia.org/wiki/Pyranometer>, Tanggal akses : 10 oktober 2011
- Datasheet Solar Radiation Sensor, Davis Instrument, 2005
- Datasheet CS5510/11/12/13 **16-bit and 20-bit, 8-pin ΔΣ ADCs**, Davis Instrument, Cirrus Logic, 2009

DAFTAR RIWAYAT HIDUP PENULIS

DATA UMUM

Nama Lengkap : Adi Wirawan
Tempat & Tgl. Lahir : Tulungagung / 18 Februari 1982
Jenis Kelamin : Laki-Laki
Instansi Pekerjaan : Lapan
NIP. / NIM. : 19820218.20012.1.001
Pangkat / Gol. Ruang : Penata Muda-III/a
Jabatan Dalam Pekerjaan : Peneliti
Agama : Islam
Status Perkawinan : Menikah

DATA PENDIDIKAN

SLTA : SMU Negeri 1 Kauman – T.Agung Tahun : 2000
STRATA 1 (S.1) : Fisika – Universitas Brawijaya Tahun : 2006

ALAMAT

Alamat Rumah : Perumahan Curug Permai F-6 Bogor
Telp. : 0251 - 9142140 HP. : 0858 5601 6996
Alamat Kantor / Instansi : Jalan Raya Lapan, Cisauk – Rumpin -Bogor
Telp. : 021 - 75790038
E-mail : adiwirawan.ssi@gmail.com