

EVALUASI SENSOR YANG DIGUNAKAN UNTUK PERANCANGAN SISTEM DATA LOGGER PADA SOLAR PANEL

Asriyadi¹⁾

Abstrak: Penelitian ini merupakan penelitian awal dari Rancang Bangun Sistem Data Logger Pada Solar Panel yang bertujuan untuk merancang dan menguji serta mengevaluasi sensor-sensor yang digunakan nantinya pada modul sistem data logger pada Solar Panel. Dimana, modul (*hardware*) dan aplikasi (*software*) data logger yang bisa digunakan untuk mengukur parameter panel surya yaitu tegangan, arus, suhu, dan cahaya yang berbasis LabVIEW dan myRIO. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode studi literatur, perancangan alat, dan metode analisis data. Modul dan aplikasi data logger menggunakan empat sensor, yaitu sensor tegangan (FZ0430), sensor arus (ACS712 20A), sensor suhu (LM35), dan sensor cahaya (LDR). Penelitian ini menggunakan *device* myRIO sebagai *interface* dan keluaran dari keempat sensor ini akan ditampilkan pada LabVIEW yang merupakan aplikasi *virtual instruments*. Dari Hasil pengujian dan pengukuran untuk masing-masing sensor memperlihatkan hasil yang baik dimana hanya memperlihatkan error yang kecil, misalnya pada sensor tegangan untuk tegangan input 12 volt maka keluaran dari myRIO sebesar 12,02 volt, pada sensor arus pada saat tegangan input sebesar 12 volt hasil pengukuran menggunakan Amperemeter menunjukkan nilai 0,184A dan arus keluaran myRIO sebesar 0,18412A, pada sensor suhu pada saat pukul 11.00 WITA hasil pengukuran thermometer sebesar 33°C dan hasil myRIO menunjukkan 33°C, sedangkan pada sensor cahaya hasil pengukuran pada lux meter menunjukkan 763 lux dan hasil myRIO sebesar 772,9678 lux.

Kata kunci : Datalogger, Labview, MyRio, Solar Panel

PENDAHULUAN

Solar panel atau Panel surya adalah peralatan utama sistem pembangkit listrik tenaga surya yang berfungsi untuk mengkonversikan energi cahaya matahari menjadi energi listrik secara langsung. Besar daya keluaran yang dihasilkan dari proses konversi tersebut ditentukan oleh beberapa kondisi lingkungan dimana sebuah panel surya berada seperti intensitas cahaya matahari, suhu, arah datangnya sinar matahari dan spektrum cahaya matahari. Kondisi lingkungan yang selalu berubah-ubah setiap waktu menyebabkan daya keluaran panel surya juga ikut berfluktuasi. Untuk menentukan daya keluaran sebuah panel surya yang akan dijual di pasaran maka dipilah sebuah

kondisi pengujian standar yaitu tingkat radiasi 1000 W/m², suhu panel 25°C, sudut datangnya sinar tegak lurus terhadap permukaan panel surya, 0° dan spektrum AM1.5. Daya maksimum yang dihasilkan pada kondisi standar ini dijadikan sebagai daya keluaran dari sebuah panel surya dan harga jual panel surya ditentukan oleh nilai daya ini. Sayangnya kondisi pengujian standar tersebut sangat sulit ditemui pada kondisi operasi nyata (Fachri MR,2015).

Untuk mengetahui kinerja atau karakteristik suatu Solar panel dapat dilihat dari parameter masukan dan keluaran dari Solar Panel yaitu Intensitas cahaya matahari (Radiasi Matahari) dalam lux atau Watt/m², suhu (°C), Tegangan (volt) dan Arus

¹⁾ adalah dosen Program Studi Teknik Multimedia&Jaringan Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Ujung Pandang, Jl. Perintis Kemerdekaan Km.10, Tamalanrea Makassar 90245

(ampere). Karena kondisi lingkungan dalam hal ini intensitas cahaya matahari dan suhu lingkungan selalu berubah, maka akan sulit mengetahui kinerja sebuah Solar Panel yang terpasang pada lokasi tertentu tanpa mengetahui kondisi perubahan Intensitas cahaya dan temperature di lokasi tersebut. Oleh karena itu dibutuhkan sebuah alat yang dapat mengukur perubahan Intensitas Cahaya, suhu yang mengenai Solar panel serta arus dan tegangan yang keluar dari Solar Panel.

Peralatan untuk mengukur parameter pada Solar Panel banyak terdapat di pasaran. Kekurangan pada peralatan yang ada di pasaran adalah alat ukur tersebut tidak menyatu dalam sebuah modul. Untuk mengukur intensitas cahaya matahari diperlukan alat ukur tersendiri yaitu luxmeter, mengukur suhu juga diperlukan alat tersendiri seperti termometer dan untuk mengukur arus dan tegangan juga diperlukan alat tersendiri yaitu avometer. Selain itu alat-alat ukur tersebut sifatnya manual dan hasil pengukurannya tidak bersifat realtime yang bisa tersimpan dan dilihat dalam bentuk grafik. Oleh karena perlu adanya sebuah modul yang bisa mengukur, mengakuisisi, menampilkan dan menyimpan hasil data pengukuran pada Solar Panel yang disebut sebagai datalogger.

Beberapa penelitian telah dilakukan terkait dengan rancang bangun datalogger seperti yang dilakukan oleh (Marpaung NL,2012) yang membuat datalogger suhu berbasis Mikrokontroler, (Setiono A dkk,2010) membuat data logger berbasis mikrokontroler untuk memonitoring pergeseran tanah,

dimana datalogger yang dibuat memiliki sifat khas yang diperuntukkan untuk plant atau objek tertentu. Adapun pembuatan datalogger untuk Solar Panel juga telah dilakukan seperti yang dilakukan oleh (Fachri MR dkk,2015) yaitu Pemantauan parameter Panel Surya Berbasis Arduino secara real Time. Hanya saja pada penelitian ini parameter yang dipantau hanyalah parameter keluaran dari solar panel yaitu arus dan tegangan. Yansen juga telah membuat datalogger parameter Panel Surya yang melibatkan parameter suhu, intensitas cahaya, arus dan tegangan hanya saja masih terdapat ralat pengukuran sensor tegangan sebesar 0,6%, 8.16% untuk sensor arus, 4.74% untuk sensor intensitas cahaya dan 0.79% untuk sensor suhu. Penelitian diatas dan penelitian terkait datalogger pada umumnya menggunakan mikrokontroler sebagai alat untuk data akuisisinya. Penelitian data logger yang menggunakan alat lain selain mikrokontroler juga pernah dilakukan, seperti yang telah dilakukan oleh Abirami A dkk,2015 yang membuat data akuisisi untuk detak jantung dengan menggunakan NI-myRIO dan Labview, Beena V, 2015 pada penelitian dengan judul *Water Quality Measurement and Control from Remote Station for pisciculture using NI myRIO*, Bhuvaneshwarri S dkk, 2015 *Operating Solenoid Valve with NI-myRIO using Labview*. Dimana myRIO memberikan hasil data pengukuran yang akurat serta Labview memberikan kemudahan dalam membuat tampilan GUI

(Graphical User Interface) yang mudah serta menarik

Pada Laboratorium pembangkit di program studi Teknik Listrik, pada praktikum mahasiswa ketika melakukan pengukuran untuk mengetahui karakteristik atau kinerja solar panel masih dilakukan secara manual, itupun hanya parameter keluaran dari Solar Panel berupa arus dan tegangan karena tidak tersedianya datalogger untuk Solar Panel, sehingga tidak dapat melihat pengaruh parameter input terhadap keluaran atau parameter output dari Solar Panel.

Berangkat dari permasalahan diatas inilah, yang kemudian mendorong peneliti untuk merancang dan membuat sebuah modul datalogger Solar Panel yang memiliki tingkat ralat atau error sekecil mungkin, realtime dan dapat menampilkan grafik hasil pengukuran berbasis Labview dan myRIO. Untuk Penelitian awal rumusan masalah masih dibatasi pada tahapan perancangan dan pengujian Sensor-sensor yang digunakan untuk mengukur data radiasi matahari, suhu, arus dan tegangan.

Data Logger (Perekam Data)

Menurut Marpaung NL, 2012 yang dikutip dari Sonuku, Data logger adalah suatu alat elektronik yang berfungsi mencatat data dari waktu ke waktu secara *continue*.

Beberapa data logger menggunakan personal komputer dan software sebagai tempat menyimpan data dan menganalisis data. Data yang disimpan di harddisk dapat diakses kapanpun kita inginkan. Hal ini termasuk beberapa perangkat

akuisisi data seperti *plug-in board* atau sistem komunikasi serial yang menggunakan komputer sebagai sistem penyimpanan data real time. Hampir semua pabrikan menganggap sebuah data logger adalah sebuah perangkat yang berdiri sendiri (*stand alone device*) yang dapat membaca berbagai macam tipe sinyal elektronika dan menyimpan data di dalam memori internal untuk kemudian *download* ke sebuah computer (NL Marpaung,2012)

Logging data (*data logging*) adalah proses otomatis pengumpulan dan perekaman data dari sensor untuk tujuan pengarsipan atau tujuan analisis. Sensor digunakan untuk mengkonversi besaran fisik menjadi sinyal listrik yang dapat diukur secara otomatis dan akhirnya dikirimkan ke komputer atau mikroprosesor untuk pengolahan. Berbagai macam sensor sekarang tersedia. Sebagai contoh, suhu, intensitas cahaya, tingkat suara, sudut rotasi, posisi, kelembaban relatif, pH, oksigen terlarut, pulsa (detak jantung), bernapas, kecepatan angin, dan gerak. Selain itu, banyak peralatan laboratorium dengan output listrik dapat digunakan bersama dengan konektor yang sesuai dengan data logger. (NL Marpaung,2012)

Data logger(*perekam data*) adalah sebuah alat elektronik yang mencatat data dari waktu ke waktu baik yang terintegrasi dengan sensor dan instrumen didalamnya maupun eksternal sensor dan instrumen. Atau secara singkat data Logger adalah alat untuk melakukan *data logging*. Biasanya ukuran fisiknya kecil, bertenaga baterai, portabel, dan dilengkapi dengan mikroprosesor,

memori internal untuk menyimpan data dan sensor. Beberapa data logger diantarmukakan dengan komputer dan menggunakan software untuk mengaktifkan data logger melihat dan menganalisis data yang terkumpul, sementara yang lain memiliki peralatan antarmuka sendiri (keypad dan LCD) dan dapat digunakan sebagai perangkat yang berdiri sendiri (stand-alone device). (NL Marpaung,2012)

Data logger berbasis PC (PC-based data logger) menggunakan komputer, biasanya PC, untuk mengumpulkan data melalui sensor dalam rangka menganalisis dan menampilkan hasilnya. Sistem data logger juga dapat menyediakan fitur tambahan seperti perhitungan waktu proses pemantauan alarm dan kontrol. SCADA (supervisory control and data acquisition) merupakan evolusi lebih lanjut dari sistem data logger berbasis komputer, dimana data disajikan dalam bentuk grafis sehingga operator dapat mengawasi percobaan atau proses. (NL Marpaung,2012)

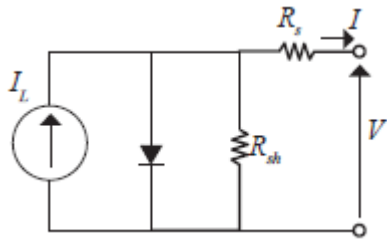
Salah satu keuntungan menggunakan data logger adalah kemampuannya secara otomatis mengumpulkan data setiap 24 jam. Setelah diaktifkan, data logger digunakan dan ditinggalkan untuk mengukur dan merekam informasi selama periode pemantauan. Hal ini memungkinkan untuk mendapatkan gambaran yang komprehensif tentang kondisi lingkungan yang dipantau, contohnya seperti suhu udara dan kelembaban relatif. (NL Marpaung,2012).

Solar Panel

Menurut Asriyadi 2015 yang dikutip dari Duwi,2012 Panel surya adalah alat yang terdiri dari sel surya yang mengubah cahaya menjadi listrik. Mereka disebut surya atas Matahari atau "sol" karena Matahari merupakan sumber cahaya terkuat yang dapat dimanfaatkan. Panel surya sering kali disebut sel *photovoltaic*, *photovoltaic* dapat diartikan sebagai "cahaya-listrik".

Paramater paling penting dalam kinerja sebuah panel surya adalah intensitas radiasi matahari atau biasa disebut dengan iradiansi cahaya matahari, yaitu jumlah daya matahari yang datang kepada permukaan per luas area. Intensitas radiasi matahari diluar atmosfer bumi disebut konstanta surya, yaitu sebesar 1365 W/m^2 . Setelah disaring oleh atmosfer bumi, beberapa spektrum cahaya hilang, dan intensitas puncak radiasi menjadi sekitar 1000 W/m^2 . Nilai ini adalah tipikal intensitas radiasi pada keadaan permukaan tegak lurus sinar matahari dan pada keadaan cerah. Besar dari nilai iradiansi matahari inilah yang akan menentukan besar daya yang dapat dihasilkan oleh sebuah panel.

Adapun model matematis dari panel surya atau *photovoltaic* (PV) memiliki rangkaian ekuivalen seperti ditunjukkan pada Gambar 1 dan pemodelan matematis sangat diperlukan untuk mengetahui parameter PV yang digunakan (Fachri MR, 2015).



Gambar 1. Rangkaian Ekuivalen Panel Surya (Fachri MR,2015)

Sensor

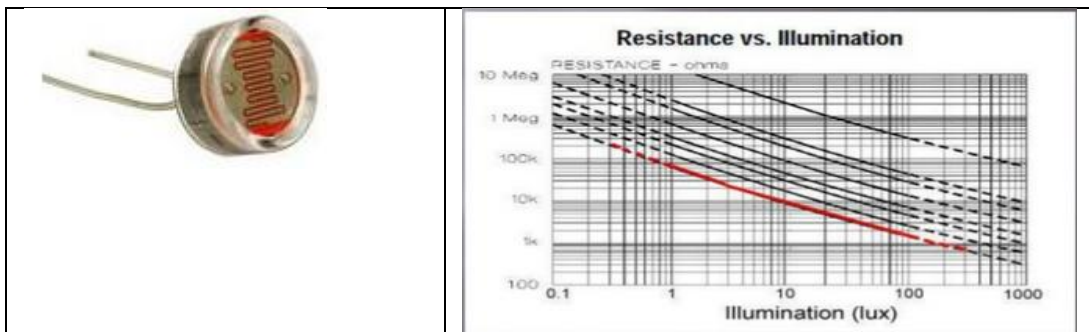
Pada penelitian ini ada empat jenis sensor yang digunakan yaitu sensor cahaya, sensor suhu, sensor arus dan sensor tegangan.

Sensor Cahaya

Sensor cahaya adalah alat yang digunakan untuk mengubah besaran cahaya menjadi besaran listrik. Salah

satu jenis sensor cahaya yaitu LDR(Light Dependent Resistor). LDR merupakan suatu elemen yang konduktivitasnya berubah-ubah tergantung dari intensitas cahaya yang diterima permukaan elemen tersebut, akan tetapi keluaran sensor yang ada pada sensor tidak sama dengan apa yang diketahui dari sebuah teori dan hasil simulasi. Prinsip kerja LDR yaitu jika ada cahaya yang mengenai permukaan LDR maka nilai resistansinya akan mengecil, sebaliknya jika permukaan LDR sedikit mengenai cahaya maka resistansinya akan semakin besar. (Wiryadinata dkk, 2014)

Berikut Gambar LDR sensor dan grafik hubungan antara resistansi LDR dengan intensitas cahaya.



Gambar 2 Bentuk LDR dan Hubungan resistansi LDR dengan Intensitas cahaya

Untuk mengetahui Nilai intensitas cahaya dapat menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$R_{LDR} = \frac{(VDD - V_{out}) \times R_{10k}}{V_{R10k}} \quad (1)$$

Dimana VDD dan VR10k sama dengan Vout maka dapat disederhanakan menjadi :

$$R_{LDR} = \frac{(VDD - V_{out}) \times R_{10k}}{V_{out}} \quad (2)$$

$$\text{Intensitas cahaya} = \frac{500}{R_{LDR}} \quad (3)$$

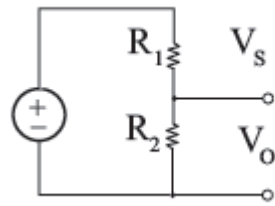
Keterangan :

R_{LDR} = Besaran tahanan pada sensor cahaya (Ω)

- VDD = Tegangan input (V)
- V_{OUT} = Tegangan output (V)
- R_{10k} = Besaran tahanan sensor cahaya (Ω)
- Intensitas Cahaya = Nilai output sensor cahaya (lux)

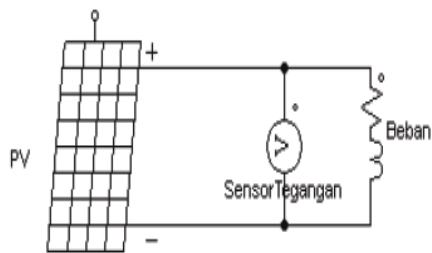
Sensor Suhu

Menurut Utomo At dkk, 2011, Sensor suhu LM35 adalah komponen elektronika yang memiliki fungsi untuk mengubah besaran suhu menjadi besaran listrik dalam bentuk



Gambar 4. Rangkaian Sensor Tegangan (Fachri MR,2015).

Modul tegangan ini disusun secara paralel terhadap beban, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Pemasangan Sensor tegangan (Fachri MR,2015).

Untuk menghitung tegangan output dari sensor tegangan FZ0430 25volt maka diperoleh persamaan sebagai berikut :

$$V_{out} = V_{CC} \frac{R_1}{R_1 + R_2} \quad (5)$$

Keterangan

V_{OUT} = Tegangan output (V)

V_{CC} = Tegangan input (V)

R_1 = Tahanan sensor tegangan
30k Ω

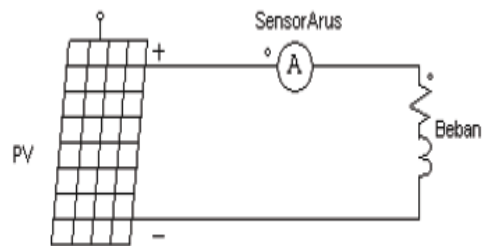
R_2 = Tahanan sensor tegangan
7,5 k Ω

Sensor Arus

Sensor arus yang digunakan merupakan modul ACS712 untuk mendeteksi besar arus yang mengalir lewat blok terminal. Sensor ini dapat mengukur arus positif dan negatif dengan kisaran -5A sampai 5A. Sensor ini memerlukan suplai daya

sebesar 5V. Untuk membaca nilai tengah (nol Ampere) tegangan sensor diset pada 2.5V yaitu [6] setengah kali tegangan sumber daya $V_{CC} = 5V$. Pada polaritas negatif pembacaan arus -5A terjadi pada tegangan 0,5V. Tingkat perubahan tegangan berkorelasi linear terhadap besar arus sebesar 400 mV/Ampere. (Fachri MR,2015)

Modul sensor arus ini disusun secara seri terhadap beban, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 6.



Gambar 6. Pemasangan Sensor Arus (Fachri MR,2015).

Modul ACS712 20A memiliki sensitifitas tegangan sebesar 100 mV/A. Sensor arus memiliki jangkauan pembacaan mulai dari 0 (pada input 0V input) sampai 1023 (pada input 5V) dengan resolusi sebesar 0,0049V. Pembacaan sensor arus, I pada analogread dirumuskan pada persamaan berikut:

$$I = (0,0049 \times V_{out} - 2,5) / 0,100 \quad (6)$$

Atau disederhanakan;

$$I = (0,049 \times V_{out} - 25) \quad (7)$$

Keterangan :

I = Arus keluran sensor (A)

V_{out} = Arus keluaran yang dihitung (V)

2,5 = Besar arus awal sensor yang terukur

0,1 = Sensivitas keluaran sensor

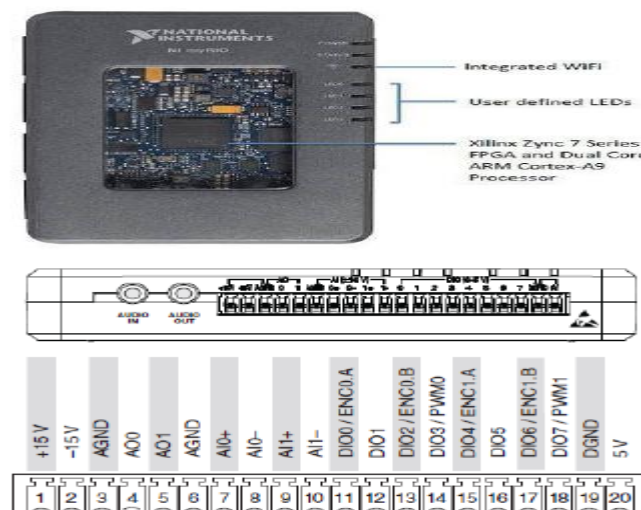
Labview

Software LabVIEW, (*Laboratory VirtualInstrument Engineering Workbench*) merupakan bahasa pemrograman secara grafis dengan menggunakan icon yang dihubungkan oleh suatu garis (wire) untuk menciptakan suatu aplikasi LabVIEW (Virtual Instrument, VI) Perangkat lunak ini merupakan produk dari National Instruments yang didedikasikan untuk kegiatan antarmuka dan pengendalian peralatan elektronik dengan menggunakan personal computer (PC). Dengan LabVIEW dapat didesain *virtual instruments* dengan membuat grafik interface di layar computer yang memungkinkan untuk

:Mengoperasikan program instrument, Mengontrol hardware, Menganalisa data dan Menampilkan hasil.(Bahri S dkk, 2014)
myRIO

NI-myRIO (*National Instruments myRIO*) adalah sebuah alat portable dimana input dan outpunya dapat dikonfigurasi. Alat ini memiliki input dan output analog, digital I/O audio. NI-myRIO dpat dihubungkan dengan komputer menggunakan USB dan wirelees. myRIO memiliki 2 *expansion port* dan satu *mini system port*. Ini memungkinkan para pengguna untuk mendesain kontrol, robot dan juga sistem mekatronik. (Abirami A dkk, 2015)

Gambar 7 Menunjukkan tampilan depan dan sebagian port dari NI-myRIO



Gambar 7. Tampilan depan dan port pada NI-myRIO

METODE PENELITIAN

Lokasi Penelitian

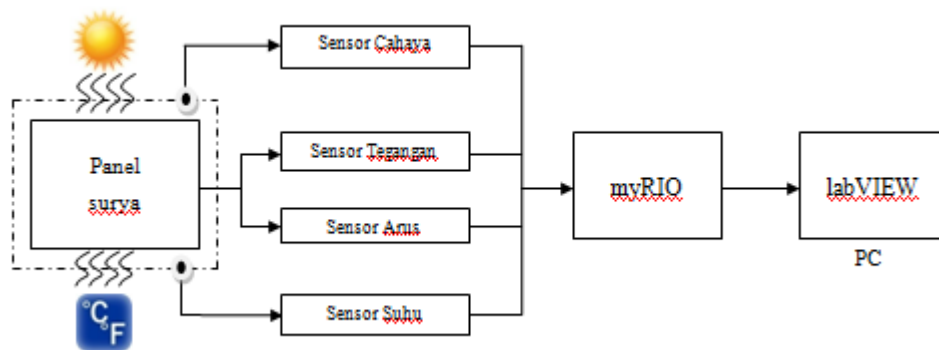
Perancangan modul hardware dan software datalogger solar panel pada penelitian ini dilakukan di laboratorium Teknik Digital dan

Mikrokontroler dan Laboratorium Pembangunan Program Studi Teknik Listrik dan Laboratorium Komputer Politeknik Negeri Ujung Pandang.

Prosedur Penelitian

Tahap awal yang dilakukan dalam penelitian ini adalah mempersiapkan semua bahan atau material yang akan digunakan pada perancangan modul datalogger solar panel, kemudian membuat skema diagram rangkaian yang akan dipasang pada papan breadboard, skema diagram dapat dilihat pada gambar 8,9,11,13,15. Setelah semua peralatan dalam hal ini sensor telah terpasang pada papan breadboard. Tahapan selanjutnya adalah membuat program pada labview yang akan memperlihatkan data hasil pengukuran pada sensor. Setelah itu

dilakukan pengujian terhadap sensor tersebut apakah kemudian sudah dapat bekerja dengan baik atau tidak. Jika tidak, maka pemasangan akan diulang dan dilakukan kalibrasi terhadap data hasil keluaran sensor. Tahapan berikutnya adalah dengan melakukan validasi hasil pengukuran dengan pengukuran secara manual sehingga dapat diperoleh error hasil pengukuran seminimal mungkin sebagai tolak ukur sensor yang akan digunakan untuk modul datalogger bekerja dengan baik serta melakukan analisa terhadap data hasil pengukuran



Gambar 8 Skema Diagram modul datalogger

HASIL DAN PEMBAHASAN

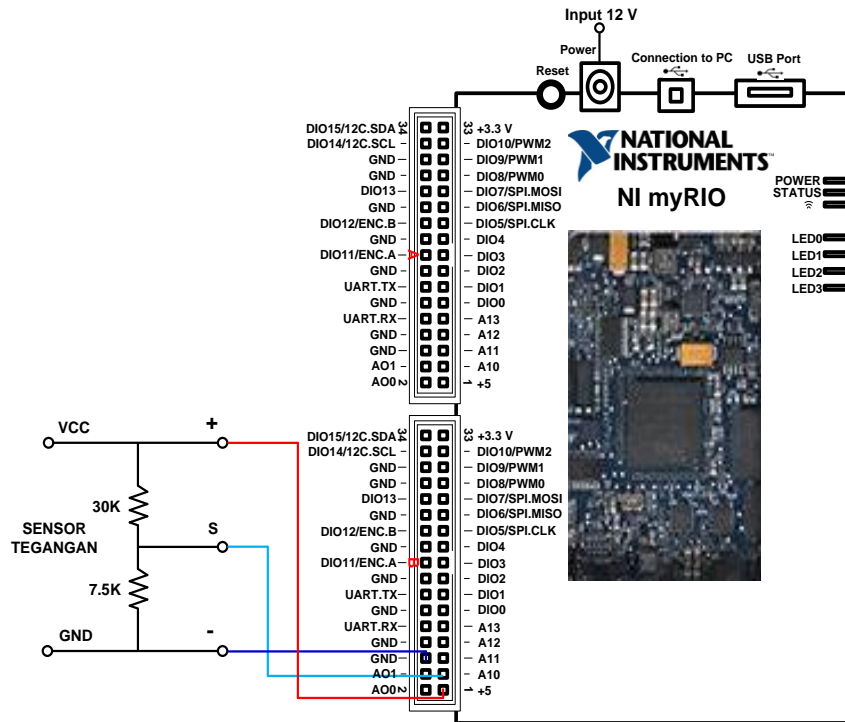
Adapun aktivitas yang telah dilakukan dalam penelitian ini adalah telah dilakukan ujicoba terhadap tiap-tiap sensor dan koneksinya terhadap modul MyRio. Telah dilakukan rancang bangun modul

datalogger Solar Panel. Gambar-gambar berikut memperlihatkan keseluruhan aktivitas yang telah dilakukan dalam penelitian ini.

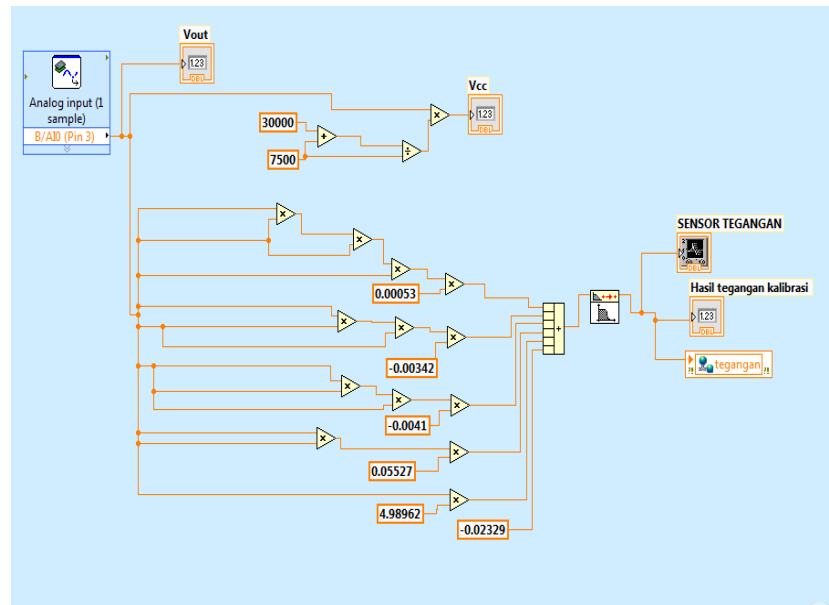
Pengujian Sensor

Pengujian Sensor Tegangan FZ0430

Asriyadi, Evaluasi Sensor Yang Digunakan Untuk Perancangan Sistem Data Logger 51



Gambar 9 Rangkaian Sensor Tegangan pada myRIO
Adapun layout *block diagram* untuk sensor-sensor yang digunakan pada modul data logger yaitu sebagai berikut :



Gambar 10 Layout *Block diagram* untuk Sensor Tegangan FZ0430

Terlihat dari gambar rangkaian sensor tegangan diatas bahwa myRIO mendapat power suplay dari regulator sebesar 12 volt. Port- port yang digunakan pada myRIO untuk sensor tegangan yaitu untuk VCC menggunakan port 1B, untuk Data menggunakan

port 3B, dan untuk *Ground* menggunakan port 6B. Semua port yang digunakan untuk sensor ini merupakan port untuk data analog. Dalam sensor tegangan terdapat dua resistor sebesar 30k Ω dan 7,5k Ω . VCC pada sumber hanya 5 volt.

Tabel 1 Hasil Pengujian Sensor Tegangan FZ0430

No.	Tegangan Input	Hasil Perhitungan Manual (V)	Output myRIO (V)	Persentase Error (%)	Hasil Kalibrasi (V)
1.	1	1	1,005	0,5	0,981818
2.	2	2	2,03	1,5	2,011245
3.	3	3	3,025	0,83	3,014337
4.	4	4	3,97	0,75	3,970068
5.	5	5	5	0	5,01461
6.	6	6	5,975	0,416	6,005554
7.	7	7	6,97	0,428	7,018412
8.	8	8	7,92	1	7,986404
9.	9	9	8,89	1,222	8,975172
10.	10	10	9,905	0,95	10,00967
11.	11	11	10,86	1,2727	10,9824
12.	12	12	11,8895	0,9208	12,02987

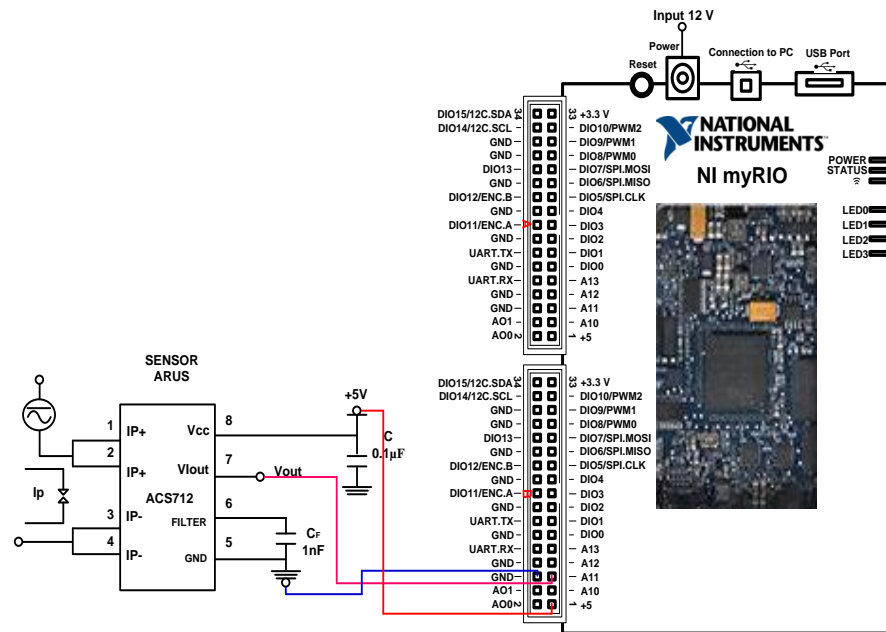
Untuk mendapatkan output dari sensor tegangan yang lebih presisi antara tegangan *input* dengan output dari myRIO, maka kami mengkalibrasi sensor tegangan menggunakan *fit polynomial*. Adapun contoh kalibrasi

menggunakan *fit polynomial* adalah sebagai berikut :

$$y = 0,00053 \times (x^5) - 0,00342 \times (x^4) - 0,0041 \times (x^3) + 0,05527 \times (x^2) + 4,98962 \times (x) - 0,02329$$

Hasil dari kalibrasi sensor tegangan ini mendekati dengan nilai tegangan *input* yang diberikan.

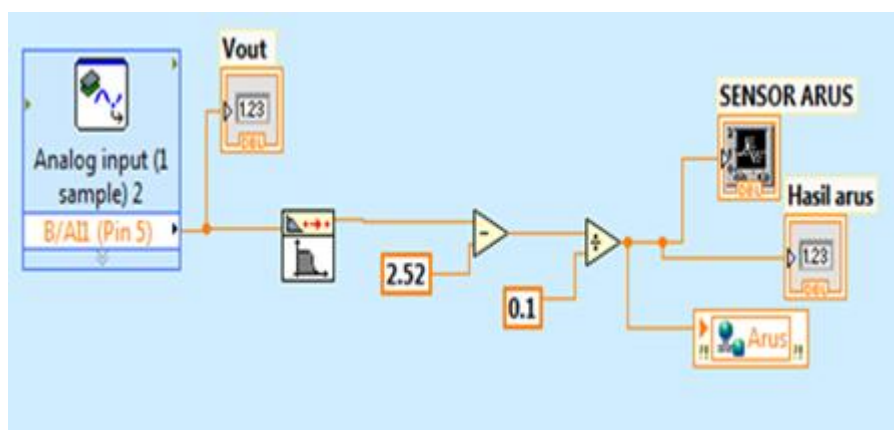
Pengujian Sensor Arus ACS712 20A



Gambar 11 Rangkaian Sensor Arus ACS712 pada myRIO

Pada rangkaian diatas myRIO mendapat *input* dari regulator sebesar 12 volt. Sedangkan *input* sensor arus ACS712 sebesar 5 volt dari VCC myRIO. Adapun port-port yang digunakan sensor arus pada myRIO yaitu port untuk VCC menggunakan

port 1B, port untuk Data menggunakan port 5B, dan port untuk *Ground* menggunakan port 6B. Semua port yang digunakan pada sensor ini adalah port untuk data analog.



Gambar 12 Layout *Block diagram* untuk Sensor Arus ACS712

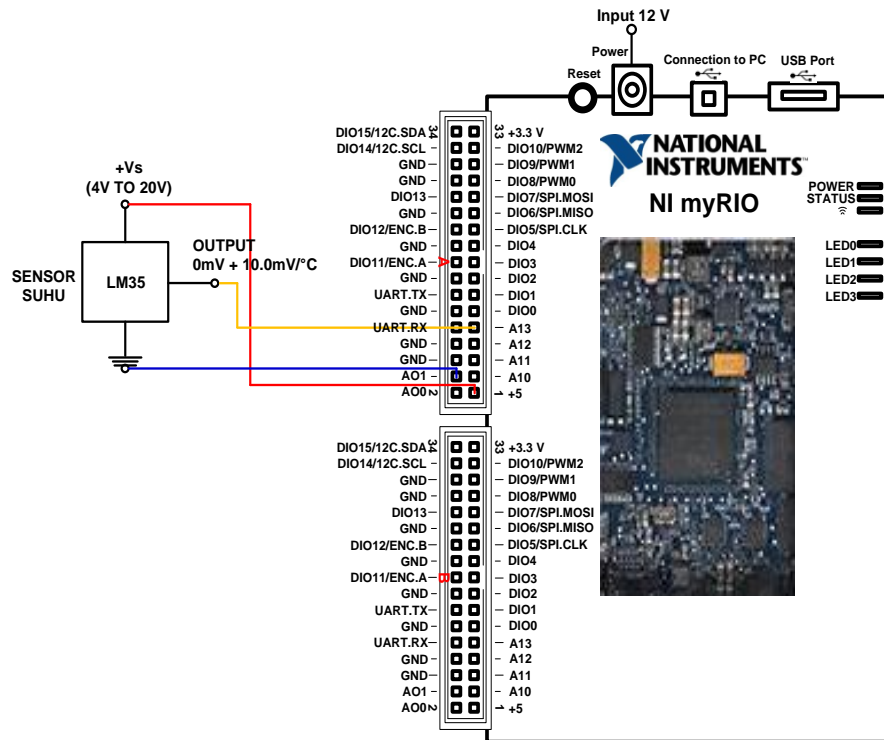
Tabel 2 Hasil Pengujian Sensor Arus ACS712

No.	Tegangan <i>Input</i> (V)	Hasil Pengukuran Amperemeter (A)	Hasil myRIO (A)
1.	1	0,043	0,04301
2.	2	0,064	0,06380
3.	3	0,081	0,08158
4.	4	0,098	0,09655
5.	5	0,11	0,11205
6.	6	0,123	0,12274
7.	7	0,135	0,13459
8.	8	0,148	0,14646
9.	9	0,156	0,15725
10.	10	0,166	0,16637
11.	11	0,175	0,17444
12.	12	0,184	0,18412

Pada pengujian sensor arus ACS712 kami menggunakan regulator tegangan untuk mengatur besar kecilnya tegangan *input*, selain itu kami menggunakan beban lampu DC 12V 7Watt serta alat ukur untuk membandingkan output myRIO dengan nilai yang ada pada alat ukur. Setelah melakukan pengujian, maka diperoleh hasil bahwa data yang diperoleh menggunakan alat ukur tidak jauh berbeda dengan data yang diperoleh menggunakan myRIO.

Dapat dilihat pada tabel 2 diatas, pada saat tegangan *input* 5 volt, yang terukur pada alat ukur adalah 0,11 A yang terukur pada myRIO adalah 0,11205 A dengan persentase error 0,06521% dengan perkiraan kelayakan sekitar 90% sehingga dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi nilai tegangan maka nilai arus juga tinggi dan dapat dinyatakan bahwa sensor ini layak untuk digunakan

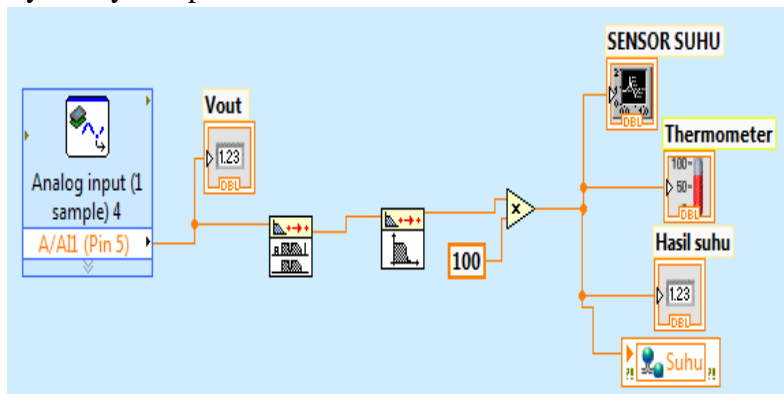
Pengujian Sensor Suhu LM35



Gambar 13 Rangkaian Sensor Suhu LM35 pada myRIO

Pada rangkaian sensor suhu LM35, myRIO mendapatkan suplay dari regulator sebesar 12 volt. Tegangan masukan sensor LM35 sendiri hanya sebesar 5 volt. Adapun port- port yang digunakan sensor suhu LM35 pada myRIO yaitu port

untuk VCC menggunakan port 1A, port untuk Data menggunakan port 9A, dan port untuk *Ground* menggunakan port 4A. Semua port yang digunakan pada sensor ini adalah port untuk data analog.



Gambar 14 Layout *Block diagram* untuk Sensor Suhu LM35

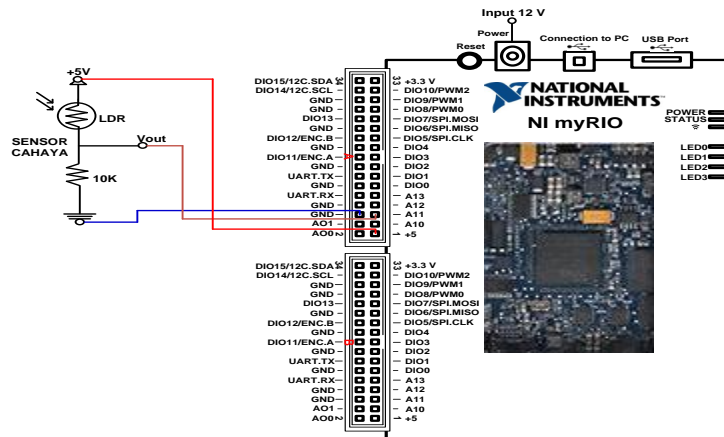
Tabel 3 Hasil Pengujian Sensor Suhu LM35

No.	Waktu Pengukuran (WITA)	Termometer (°C)	Hasil myRIO (°C)	Persentase Error (%)
1.	10.00	32	32,5	1,5625
2.	10.10	32,5	32,4	0,3076
3.	10.20	33	32,8	0,6060
4.	10.30	33	32,7	0,9090
5.	10.40	32,8	32,4	1,2195
6.	10.50	32,9	32,9	0
7.	11.00	33	33	0

Pada saat pengujian sensor suhu LM35 kami menggunakan thermometer untuk mengukur suhu ruangan tempat kami melakukan pengujian. Pengukuran suhu kami mulai dari pukul 10.00 WITA s/d 11.00 WITA. Hasil pengukuran

menggunakan thermometer kami bandingkan dengan hasil myRIO dimana hasilnya hampir sama dengan persentase error yang sedikit sehingga sensor ini tidak perlu lagi untuk dikalibrasi untuk mendapatkan nilai presisi.

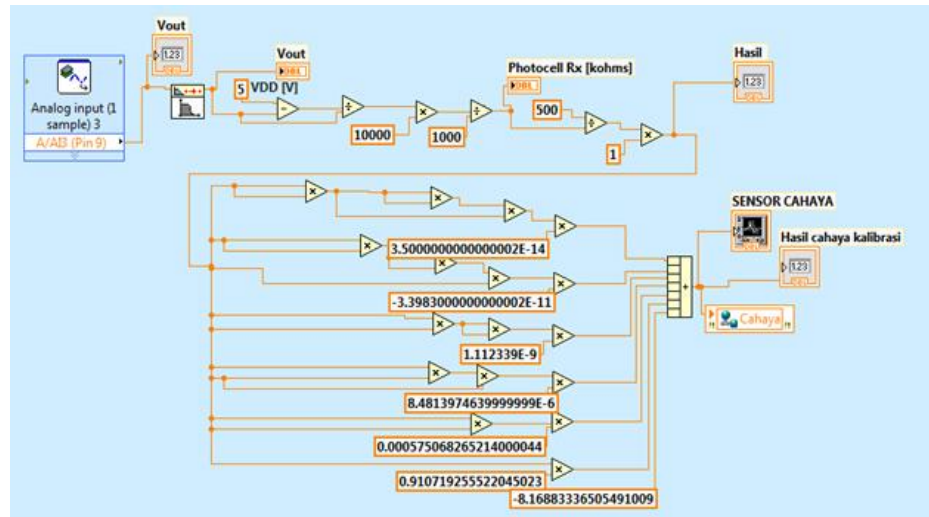
Pengujian Sensor Suhu LDR



Gambar 15 Rangkaian Sensor Cahaya LDR (Light Dependent Resistor) pada myRIO

Pada rangkaian diatas myRIO mendapat input dari regulator sebesar 12 volt. Sedangkan input sensor cahaya LDR (Light Dependent Resistor) sebesar 5 volt dari VCC myRIO. Adapun port-port yang digunakan sensor ini adalah port untuk data analog

yaitu port untuk VCC menggunakan port 1A, port untuk Data menggunakan port 5A, dan port untuk Ground menggunakan port 6A. Semua port yang digunakan pada sensor ini adalah port untuk data analog.



Gambar 16 Layout *Block diagram* untuk Sensor Cahaya LDR

Tabel 4 Hasil Pengujian Sensor Cahaya LDR (*Light Dependent Resistor*)

No.	Hasil Lux Meter (lux)	Hasil myRIO (lux)	Persentase Error (%)	Hasil Kalibrasi (lux)	Persentase Error setelah kalibrasi (%)
1.	43	53	23,25	42,97268	0,0635
2.	103	105	1,9417	103,3635	0,3529
3.	163	145	11,042	160,4717	1,5511
4.	223	185	17,040	229,0389	2,7080
5.	283	212	25,088	282,4331	0,2003
6.	343	238	30,612	339,476	1,0274
7.	403	263	34,739	399,5602	0,8535
8.	463	286	0,3822	459,3157	0,7957
9.	523	310	40,726	526,1324	0,5989
10.	583	330	43,396	585,1885	0,3753
11.	643	350	45,567	647,2149	0,6555
12.	703	368	47,652	705,509	0,3568
13.	763	388	49,148	772,9678	1,3063

Pada saat pengujian sensor cahaya LDR (*Light Dependent Resistor*) kami menggunakan Lux Meter untuk membandingkan hasil pengukuran alat ukur dengan hasil data myRIO. Setelah melakukan pengujian terlihat bahwa hasil pengukuran alat ukur berbeda dari hasil data myRIO. Dapat dilihat pada tabel 4 bahwa hasil pengukuran lux meter pada tegangan 12 volt hasilnya adalah 763 lux sedangkan hasil data

myRIO hanya 388 lux dengan error yang cukup besar yaitu 49,148%.

Untuk mendapatkan hasil pengukuran yang lebih akurat, maka kami menggunakan *Fit Polynomial* untuk mengkalibrasi sensor cahaya LDR (*Light Dependent Resistor*). Berikut adalah kalibrasi sensor cahaya LDR menggunakan *Fit Polynomial* :

$$y = 0,00000000000000035 \times (x^6) - 0,000000000033983 \times (x^5) + 0,000000001112339 \times (x^4) + 0,000008481397464 \times (x^3) +$$

0,000575068265214	×	(x ²)	+
0,910719255522045	×	(x)	-
8,16883336505491			

Setelah melakukan pengkalibrasian, maka hasilnya dapat dilihat pada tabel 4, hasil pengukuran lux meter tidak jauh berbeda dengan hasil kalibrasi sensor. Dengan tegangan *input* 12 volt data hasil pengukuran Lux meter yaitu 763 lux hampir sama dengan hasil kalibrasi sensor yaitu 772,9678 lux dengan persentase error 1,3063%.

KESIMPULAN

1. Pada proses kegiatan penelitian ini, telah dilakukan pengujian dan evaluasi terhadap sensor tegangan (FZ0430), sensor arus (ACS712 20A), sensor suhu (LM35), dan sensor cahaya (LDR). yang akan digunakan pada Rancang Bangun datalogger Solar Panel
2. Dari Hasil pengujian dan pengukuran untuk masing-masing sensor memperlihatkan hasil yang baik dimana hanya memperlihatkan error yang kecil, misalnya pada sensor tegangan untuk tegangan input 12 volt maka keluaran dari myRIO sebesar 12,02 volt, pada sensor arus pada saat tegangan input sebesar 12 volt hasil pengukuran menggunakan Amperemeter menunjukkan nilai 0,184A dan arus keluaran myRIO sebesar 0,18412A, pada sensor suhu pada saat pukul 11.00 WITA hasil pengukuran thermometer sebesar 33°C dan hasil myRIO menunjukkan 33°C, sedangkan pada sensor cahaya hasil pengukuran pada lux meter menunjukkan 763 lux

dan hasil myRIO sebesar 772,9678 lux

3. Kegiatan selanjutnya yaitu melakukan perancangan modul hardware datalogger dengan melakukan koneksi keseluruhan sensor pada modul MyRio dan dan pembuatan Software berbasis labview yang dapat mengakuisisi, menampilkan dan menyimpan data hasil pengukuran.

DAFTAR PUSTAKA

- Abirami A dkk. Acquisition of Heart rate using NI-myRIO. International Journal of Innovative Research in Electrical, Electronics, Instrument and Control Engineering, Vol 3, Issue 3 Maret 2015
- Asriyadi, Heri Suryoatmojo, Pemodelan Komponen Power Hybrid System, Jurnal ElektriKa, No.2, hal 161-173, Nopember 2015
- Bahri S dkk. Prototipe Sistem Kendali PID dan Monitoring Temperature Berbasis Labview. Seminar Nasional Sains dan Teknologi 2014 Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jakarta, ISSN: 2407-1846, 12 November 2014
- Beena,V. KhajaMoinuddin, *Water Quality Measurement and Control from Remote Station for pisciculture using NI myRIO*. IJIREC, Vol 2. Issue 4,PP 16-21 Juni 2015
- Bhuvaneswarri S dkk. Operating Solenoid Valve with NI-myRIO using Labview.

Asriyadi, Evaluasi Sensor Yang Digunakan Untuk Perancangan Sistem Data Logger 59

- Scientific Research & Development , Vol 3, Issue 01 2015
- Duwi Astuti, Heri Suryoatmojo, Mochammad Ashari, "Perancangan Simulator Panel Surya menggunakan Labview," *Rjurnal Teknik POMITS*, vol. 1, No.1, hal 1-6, 2012
- Fachri MR dkk, Pemantauan Parameter Panel Surya Berbasis Arduino secara Real Time. *Jurnal Rekayasa ElektriKa*, Vol 11. No.4 hal 123-128, Agustus 2015
- Marpaung NL, Edy Ervianto, Data Logger Sensor Suhu Berbasis Mikrokontroler Atmega 8535 dengan PC sebagai Tampilan. *Jurnal Ilmiah Elite Elektro*, Vol 3. No.1 hal 37-42, Maret 2012
- Ridho AZ. Akuisisi Solar cell Menggunakan Program Labview. Tugas Akhir Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer UNIKOM Bandung, 2010
- Setiono A dkk, Pembuatan dan Uji coba data logger berbasis Mikrokontroler Atmega32 untuk monitoring pergeseran tanah. *Jurnal Fisika Himpunan Fisika Indonesia*, Vol 10. No.2 , Desember 2010
- Sukarman. Akuisisi data lewat protokol TCP/IP Berbasis Labview, Seminar Nasional IV SDM Teknologi Nuklir Yogyakarta, ISSN 1978-0176V, 25-26 Agustus 2008
- Sukarman. Akuisisi data lewat protokol TCP/IP Berbasis IV SDM Teknologi Nuklir Yogyakarta, ISSN 1978-0176V, 25-26 Agustus 2008
- Utomo, AT dkk, Implementasi Mikrokontroler Sebagai Pengukur Suhu delapan Ruangan. *Jurnal Teknologi*, Vol 4. No.2, 153-159, Desember 2011
- Wu Qijun dkk, A Labview – Based Virtual Instrument System for Laser- Induced Fluorescence Spectroscopy. *Journal of Automated Methods and Management in Chemistry*, Vol 2011 Article ID 457156. Pages.7 2011
- Yansen. Data Logger Parameter Panel Surya. Tugas Akhir Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Elektronika dan Komputer UKSW Salatiga, Januari 2013
- Zaini. Eko Rusdi, Monitoring Motor Induksi Tiga Fasa Menggunakan Software Labview Berbasis Webserver. *Jurnal Teknik Elektro ITP*, Vol 2. No.1, Januari 2013