

DATA LOGGER SENSOR SUHU BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA 8535 DENGAN PC SEBAGAI TAMPILAN

Noveri Lysbetti M¹, Edy Ervianto²

¹Elektro, Teknik, Universitas Riau, Kampus Bina Widya, Pekanbaru, 28293, Indonesia

²Instrumentation and Control, Universitas Riau, Kampus Bina Widya, Pekanbaru, 28293, Indonesia

Email : noverim@yahoo.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui prinsip kerja dari Data Logger Sensor Suhu Berbasis Mikrokontroler Atmega 8535 Dengan Personal Computer (PC) Sebagai Tampilan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metoda merancang simulasi alat untuk mendeteksi dan merekam data-data suhu di dalam sebuah ruangan atau suhu benda-benda dalam setiap detik. Oleh karena itu, data logger untuk sensor suhu, berfungsi sebagai pencatat data suhu dan menampilkan hasil pencatatan suhu secara terus-menerus melalui monitor PC. Sensor suhu yang digunakan adalah tipe DS1621, yang membaca suhu dengan range pengukuran dari 0^oC sampai 50^oC. Kemudian hasil pembacaan suhu dikirim ke mikrokontroler ATmega 8535 untuk diproses sebelum dikirim melalui RS232 menuju ke monitor PC untuk di tampilkan dalam bentuk tabel. Untuk membuat database dan tampilan pada layar monitor digunakan software Visual Basic 6.0. Dari hasil pengujian data logger sensor suhu ini dapat digunakan untuk mengukur suhu ruangan dan suhu suatu benda dengan kenaikan/penurunan suhu sebesar 0,5^oC. Error dari pengukuran sensor adalah 2,03%. Data Logger Sensor Suhu Berbasis Mikrokontroler Atmega 8535 Dengan PC Sebagai Tampilan, telah bekerja sesuai dengan prinsip kerjanya.

Abstract

TEMPERATURE SENSOR OF DATA LOGGER BASED ON ATMEGA 8535 MICROCONTROLLER WITH PC DISPLAY. This research is aimed to observe the principle procedure of Temperature Logger Data Sensor based on Atmega 8535 Microcontroller with Personal Computer Display. This research uses method for designing equipment simulation for detecting and recording temperature in a room or things for every second. Therefore, the function of Temperature Logger Data Sensor is to measure and display the temperature continuously through PC monitor. The type of temperature sensor used is DS1621 which can measure temperature from 0^oC up to 50^oC. The data is processed in Atmega 8535 microcontroller, and then the result is sent to PC monitor through RS232 which display data in table. Visual Basic 6.0 is used to create database and display data in monitor. The result of the study shows that the Temperature Data Logger Sensor can be used to measure temperature of rooms or things which fluctuation range of 0,5^oC and the error of 2,03%. The Temperature Data Logger Sensor based on the Atmega 8535 microcontroller works according to the procedure.

Keywords : *Data Logger, DS1621 Temperatur Censor, Microcontroller ATmega 8535, 232 Interface Serial, Thermocouple.*

1. Pendahuluan

Seiring dengan pesatnya kemajuan teknologi di segala bidang, maka meningkat pula daya pikir manusia akan teknologi tinggi sebagai kebutuhan. Dari perkembangan kompleks tersebut, tentu muncul teknologi-teknologi baru. Kemajuan teknologi sangat membantu dalam

bidang informasi. Seperti halnya sensor, yang kini banyak digunakan untuk mendapatkan informasi yang diinginkan tanpa keterbatasan ruang dan waktu dengan mendayagunakan secara maksimal cara kerja sistem sensor tersebut, yang dalam aplikasinya dibantu dengan mikrokontroler.

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi saat ini sangat pesat sekali, terutama hal-hal yang dapat membantu pekerjaan manusia sehingga menjadi lebih mudah dan efisien. Seperti melakukan pencatatan suhu yang saat ini dilakukan secara manual membuat pekerjaan menjadi tidak efisien. Apalagi jika pencatatan suhu dilakukan secara terus-menerus dengan pencatatan suhu tiap jam. Misalnya pencatatan statistik suhu dari sebuah kota, gunung, ruangan, ruang pembakaran pada Pembangkit Listrik Tenaga Gas, dll pasti akan lebih mudah tanpa harus mencatat secara manual dengan waktu tertentu.

Dalam hal ini dibutuhkan suatu alat yang dapat membuat pekerjaan tersebut menjadi lebih efisien dan mudah. Hanya dengan memasang sensor suhu tersebut pada ruangan atau benda maka dapat diketahui berapa suhunya secara terus menerus dan data pengukuran dari sensor suhu dapat disimpan ke dalam sebuah PC berbentuk file (data base) dengan jangka waktu yang lama tergantung kapasitas harddisk yang digunakan pada PC tersebut. Data yang disimpan juga dapat diakses kapanpun dan data suhu beberapa bulan yang lalu dapat kita lihat di layar monitor bentuk grafik atau tabel. Tampilan pada monitor dibuat menggunakan program visual basic 6.0.

Tujuan dari penulisan ini adalah untuk membuat sebuah data logger suhu yang menggunakan PC sebagai display dan tempat penyimpanan data hasil pengukuran suhu, dan menguji kinerja dari sistem Data Logger Suhu.

1.1. Perekam Data (Data Logger)

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 menganalisa data. Data yang disimpan di *harddisk* dapat diakses kapanpun kita inginkan. Hal ini termasuk beberapa perangkat akuisisi data seperti *plug-in board* atau system komunikasi serial yang menggunakan komputer sebagai sistem penyimpanan *data real time*. Hampir semua pabrikan menganggap sebuah *data logger* adalah sebuah perangkat yang berdiri sendiri (*standalone device*) yang dapat membaca berbagai macam tipe sinyal elektronika dan menyimpan data didalam memori internal untuk kemudian di-download ke sebuah komputer.

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.

Data logger (perekam data) adalah sebuah alat elektronik yang mencatat data dari waktu ke waktu baik yang terintegrasi dengan sensor dan instrument 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 dan melihat dan menganalisa data yang terkumpul, sementara yang lain memiliki peralatan antarmuka sendiri (keypad dan LCD) dan dapat digunakan sebagai perangkat yang berdiri sendiri (Stand-alone device).

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 Dan 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.

Karena fleksibilitas dari data logger berbasis komputer, mereka sekarang digunakan dalam berbagai aplikasi dan industri. Sistem data logger memiliki skalabilitas yang tinggi dan setidaknya 8 input hingga ribuan. Peralatan dasar untuk pengukuran berbasis komputer terdiri dari sensor, unit scanner atau pengukuran komputer dan beberapa perangkat lunak aplikasi yang dirancang untuk data logging aplikasi. Biasanya, sensor yang dipasang ke perangkat sinyal input-output yang pada gilirannya dihubungkan ke komputer menggunakan port standar seperti RS232, Ethernet atau USB. Atau dipasang langsung ke bus komputer. Sebagai tambahan, printer juga berguna untuk membuat grafik cetak atau laporan. Perangkat lunak yang terdapat pada komputer biasanya digunakan untuk mengelola pengumpulan data, display, penyimpanan dan analisis dan transmisi data. Sistem data logger berbasis komputer dapat sub kategori untuk menjadi baik terpusat atau terdistribusi.

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.

Selain data logger, ada instrumen lain yang digunakan untuk mengumpulkan data yang disebut sistem akuisisi data. Istilah logging data dan data akuisisi sering digunakan secara bergantian. Namun, dalam konteks sejarah mereka cukup berbeda. Sebuah data logger adalah sebuah sistem akuisisi data, tetapi sistem akuisisi data tidak selalu merupakan data logger. Ada beberapa perbedaan antara data logger dengan sistem akuisisi data

1.2. Sensor Suhu DS1621

DS1621 adalah thermometer digital dan thermostat yang memiliki resolusi output sebesar 9 bit. Alarm panas keluaran (Tout) aktif ketika suhu dari peralatan melebihi suhu yang telah di atur (TH). Alarm panas keluaran masih akan aktif sampai suhu turun pada suhu yang telah di atur (TL). DS1621 ini memiliki beberapa keistimewaan seperti dapat mengukur suhu dari -550C sampai 1250C, mampu membaca suhu hingga 9-bit, dan di supply mulai dari 2,7 V sampai 5,5 V.

DS1621 Memiliki jangkauan pengukuran suhu antara -55°C hingga +125°C dengan akurasi $\pm 0.5^\circ\text{C}$. Tegangan outputnya adalah $10\text{mV}/^\circ\text{C}$. Tegangan output dapat langsung dihubungkan dengan salah satu port mikrokontroler yang memiliki kemampuan ADC, misalnya ATmega8535. ADC pada ATmega8535 memiliki resolusi 10-bit, yang dapat memberikan keluaran $2^{10} = 1024$. Bila digunakan catu daya 5V, resolusi yang dihasilkan adalah $5000\text{mV}/1024 = 4.8\text{mV}$. Karena LM35 memiliki resolusi output $10\text{mV}/^\circ\text{C}$, maka resolusi termometer yang dibuat dengan ATmega8535 adalah $10\text{mV}/4.8\text{mV} \sim 0.5^\circ\text{C}$. Keluaran sensor ini akan naik sebesar 10 mV setiap derajat celsius sehingga diperoleh persamaan sebagai berikut :

$$V = \text{Suhu } ^\circ\text{C} \times 10 \text{ mV} \dots \text{persamaan 1}$$

2. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini berupa

1. Studi literatur yang berkaitan dengan sensor suhu, Mikrokontroler Atmega 8535, Interface serial RS-232, perekam data.
2. Merancang simulasi alat untuk mendeteksi dan merekam data-data suhu di dalam sebuah ruangan atau suhu benda-benda dalam setiap detik.
3. Melakukan pengujian di lapangan untuk mengetahui besar suhu yang ditampilkan berdasarkan hasil dari sensor suhu.
4. Membaca hasil pengujian/pengamatan.
5. Menganalisa hasil pengujian/pengamatan.

Diagram blok dari perancangan alat perekam data, dapat dilihat pada gambar 1.

Dari gambar 1, diagram blok Data Logger Sensor Suhu Berbasis Mikrokontroler Atmega 8535 Dengan PC Sebagai Display terdiri atas 4 bagian yaitu peranti Masukan, Mikrokontroler, antarmuka (interface), keluaran. Pada bagian Peranti masukan digunakan sebuah sensor suhu yaitu jenis DS1621 yang merupakan sebuah sensor suhu.

Bagian mikrokontroler yang digunakan adalah jenis ATmega 8535 jenis ini lebih bagus dan memiliki lebih besar onboard memory. Di bagian Interface digunakan komunikasi jenis serial RS-232 untuk menghubungkan antara mikrokontroler dengan Personal Computer (PC). Dan pada bagian keluaran digunakan sebuah PC untuk dapat menyimpan hasil pembacaan suhu di dalam Hardisk dan ditampilkan di layar monitor berupa grafik dan tabel.

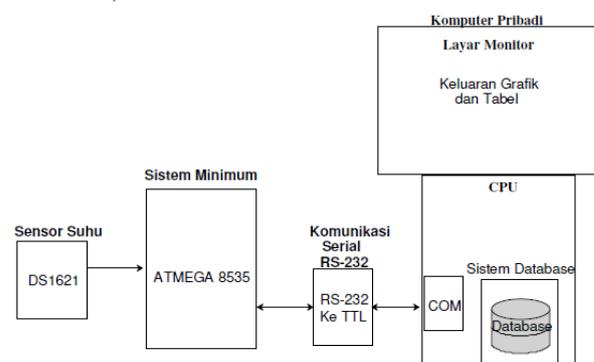
Secara singkat prinsip kerja blok diagram adalah sensor suhu DS1621 membaca suhu yang kemudian hasil pengukuran di proses di dalam mikrokontroler untuk dikirim melalui RS2-32 menuju komputer untuk disimpan di dalam PC. Hasil pengukuran yang telah diterima PC ditampilkan di layar monitor dan disimpan di dalam hardisk.

3. Hasil dan Pembahasan

Pengujian dilakukan untuk mendapatkan besarnya suhu yang diukur pada setiap detiknya.

1. Pengujian pengukuran suhu ruangan

Suhu yang dibaca oleh sensor DS1621 adalah 310°C dan suhu yang dibaca oleh termokopel $30,6^\circ\text{C}$. Suhu tersebut adalah suhu ketika dilakukan pengukuran secara bersamaan tanpa ada dipengaruhi oleh sesuatu. Hasil pengukuran tersebut terlihat bahwa ada selisih atau perbedaan antara termokopel dengan logger suhu sebesar $0,4^\circ\text{C}$.



Gambar 1. Diagram blok alat

2. Pengujian dengan memberikan panas solder ke sensor suhu

Data Logger perubahan suhu yang dipanaskan dengan solder, dapat dilihat pada tabel 1.

Dari tabel 1 dapat dilihat, pada 12:38:50 suhu 31⁰C adalah suhu ruangan. Pada saat 12:39:07 sensor suhu mulai dipanaskan dengan solder selama satu menit sampai 12:40:08 dan terlihat terjadi peningkatan suhu. Kenaikan suhu selama dipanaskan terjadi setiap 5-6 detik sebesar 0,5⁰C. Penurunan suhu setelah tidak dipanaskan lagi sebesar 0,5⁰C adalah lebih lama dari waktu penurunan suhu sebelumnya. Jadi sensor suhu DS1621 ini lebih lambat dalam menyesuaikan diri dengan suhu lingkungan (suhu ruangan) setelah sensor diberi perubahan suhu dengan solder.

Tabel 1. Data Logger perubahan suhu yang dipanaskan dengan solder

Tanggal	Jam	Suhu
16/09/2011	12:38:50	31
16/09/2011	12:39:09	31
16/09/2011	12:39:10	31.5
16/09/2011	12:39:16	31.5
16/09/2011	12:39:17	32
16/09/2011	12:39:21	32
16/09/2011	12:39:22	32.5
16/09/2011	12:39:25	32.5
16/09/2011	12:39:26	33
16/09/2011	12:39:30	33
16/09/2011	12:39:31	33.5
16/09/2011	12:39:35	33.5
16/09/2011	12:39:36	34
16/09/2011	12:39:41	34
16/09/2011	12:39:43	34.5
16/09/2011	12:39:48	34.5
16/09/2011	12:39:49	35
16/09/2011	12:39:54	35
16/09/2011	12:39:55	35.5
16/09/2011	12:40:08	35.5
16/09/2011	12:40:09	35
16/09/2011	12:40:21	35
16/09/2011	12:40:22	34.5
16/09/2011	12:40:36	34.5
16/09/2011	12:40:37	34
16/09/2011	12:40:59	34
16/09/2011	12:41:00	33.5
16/09/2011	12:41:26	33.5
16/09/2011	12:41:27	33
16/09/2011	12:42:11	33
16/09/2011	12:42:13	32.5
16/09/2011	12:42:21	32.5
16/09/2011	12:43:22	32
16/09/2011	12:45:20	32
16/09/2011	12:45:21	31.5
16/09/2011	12:49:55	31.5
16/09/2011	12:49:56	31

3. Pengujian dengan memberikan dingin es batu ke sensor suhu

Pengujian dengan es batu ini hampir sama dengan pengujian dengan solder. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui berapa lama sensor suhu untuk kembali normal (membaca suhu ruangan) setelah didinginkan dalam satu menit oleh es batu. Dari pengujian ini dapat dilihat berapa lama sensor suhu akan turun suhunya sebesar 0,5⁰C. Tabel 2 menunjukkan data logger perubahan suhu setelah didinginkan sampai suhu kembali seperti semula (suhu ruangan).

Dari data logger suhu tabel 2, jam 12:18:53 logger mulai mencatat suhu yang dibaca sensor sebesar 30⁰C. Suhu tersebut adalah suhu ruangan sebelum didinginkan dengan es batu. Sensor suhu mulai didinginkan pada waktu 12:19:00 selama satu menit hingga pada waktu 12:20:00 dengan suhu paling rendah yang terekam adalah sebesar 27,5⁰C. Setelah melihat hasil logger suhu 4.3 dapat diketahui bahwa satu menit sensor suhu didinginkan dengan es suhu dapat turun hingga pada suhu 27,5⁰C dan untuk kembali kepada suhu awal (suhu ruangan) membutuhkan waktu lebih kurang 10 menit.

Tabel 2. Data Logger perubahan suhu didinginkan dengan es batu

Tanggal	Jam	Suhu
16/09/2011	12:18:53	30
16/09/2011	12:19:00	30
16/09/2011	12:19:02	30
16/09/2011	12:19:03	29.5
16/09/2011	12:19:12	29.5
16/09/2011	12:19:13	29
16/09/2011	12:19:23	29
16/09/2011	12:19:24	28.5
16/09/2011	12:19:34	28.5
16/09/2011	12:19:35	28
16/09/2011	12:19:48	28
16/09/2011	12:19:49	27.5
16/09/2011	12:20:00	27.5
16/09/2011	12:20:03	27.5
16/09/2011	12:20:04	27
16/09/2011	12:20:24	27
16/09/2011	12:20:25	27.5
16/09/2011	12:20:57	27.5
16/09/2011	12:20:59	28
16/09/2011	12:21:53	28
16/09/2011	12:21:54	28.5
16/09/2011	12:23:26	28.5
16/09/2011	12:23:27	29
16/09/2011	12:26:44	29
16/09/2011	12:26:45	29.5
16/09/2011	12:27:55	29.5
16/09/2011	12:29:14	30

4. Pengujian dengan menyentuh sensor suhu dengan jari

Pengujian ini juga dilakukan untuk mengetahui perubahan suhu apabila sensor suhu disentuh dengan jari. Perbedaan pengujian ini dengan pengujian sebelumnya adalah jika sebelumnya hanya mengukur suhu dengan meningkatkan dan menurunkan suhu kemudian dilihat berapa lama waktu sensor suhu kembali ke suhu awal (suhu ruangan) atau berapa lama menyesuaikan dengan suhu sekitar sensor maka pengujian dengan menyentuh jari pada sensor suhu ini akan di uji bagaimana jika benda yang akan di logger suhunya tersebut harus menyentuh sensor suhu. tabel 3 menunjukkan data logger perubahan suhu setelah sensor suhu disentuh menggunakan jari.

Hasil pengujian pada tabel 3 menunjukkan, perubahan suhu yang terjadi pada saat sensor suhu disentuh selama satu menit berubah-ubah hingga suhu tertinggi adalah 33°C. Hal ini menunjukkan bahwa alat ini dapat digunakan untuk mengukur suhu suatu benda artinya alat ini tidak hanya digunakan untuk mengukur suhu ruangan saja.

Tabel 3. Data Logger perubahan suhu pada saat sensor suhu disentuh dengan jari

Tanggal	Jam	Suhu
24/09/2011	11:50:13	30.5
24/09/2011	11:51:00	30.5
24/09/2011	11:51:03	30.5
24/09/2011	11:51:04	31
24/09/2011	11:51:06	31
24/09/2011	11:51:07	31.5
24/09/2011	11:51:09	31.5
24/09/2011	11:51:10	32
24/09/2011	11:51:16	32
24/09/2011	11:51:17	32.5
24/09/2011	11:51:31	32.5
24/09/2011	11:51:32	33
24/09/2011	11:52:10	33
24/09/2011	11:52:11	32.5
24/09/2011	11:52:34	32.5
24/09/2011	11:53:53	31.5
24/09/2011	11:54:39	31.5
24/09/2011	11:54:40	31
24/09/2011	11:57:45	31
24/09/2011	11:52:35	32.5
24/09/2011	11:52:36	32
24/09/2011	11:53:16	32
24/09/2011	11:53:17	31.5
24/09/2011	11:53:52	31.5
24/09/2011	11:55:10	31
24/09/2011	11:55:30	30,5

5. Pengujian keakuratan sensor suhu DS1621

Tabel 4. Persentase error sensor suhu DS1621

N	S U H U		
	Sensor DS1621(°C)	Thermokopel (°C)	Error (%)
1	11	10.4	5.76
2	14	13.5	3.70
3	17	16.6	2.40
4	24	23.4	2.50
5	31	30.3	2.31
6	33	32.6	1.20
7	36	35.5	1.40
8	39	38.6	1.03
9	42	41.4	0.01
10	44	43.4	0.01
Rata-rata			2.03

Pengujian ini berguna untuk melihat seberapa akurat sensor DS1621 dibandingkan dengan termokopel. Pengujian ini dilakukan dengan memberikan perubahan suhu pada sensor DS1621 dan pada termokopel dengan sebuah oven digital. Dari pengujian tersebut diambil beberapa data pengukuran suhu DS1621 dan hasil pengukuran termokopel. Hasil pengukuran data tersebut beserta error dari pengujian ini dapat dilihat pada tabel 4.

Untuk mendapatkan error dari sensor suhu DS1621 digunakan rumus :

$$error = \left| \frac{suhu\ termokopel - suhu\ DS1621}{suhu\ termokopel} \times 100\% \right| \dots \text{persamaan 2}$$

Dari rumus tersebut maka diperoleh data seperti pada tabel 4, dengan rata-rata error 2,03 %. Faktor yang mempengaruhi terjadinya error tersebut karena tingkat kepekaan sensor termokopel lebih baik dari pada sensor DS1621. Dengan error 2,03% sensor DS1621 masih dapat dikatakan layak untuk digunakan sebagai alat untuk mengukur suhu.

4. Kesimpulan

Dari hasil penelitian ini diperoleh bahwa :

1. Data logger ini dapat digunakan untuk memantau suhu suatu ruangan atau suhu suatu benda dengan sensor suhu yang menempel pada benda tersebut.
1. Alat ini hanya disetting untuk mengukur suhu antara 0°C sampai 50°C dengan kenaikan atau penurunan suhu 0,5°C.
2. Error kesalahan pengukuran suhu adalah 2,03%.
3. Data logger sensor suhu ini dapat bekerja sesuai dengan yang diinginkan yaitu dapat berfungsi sebagai pencatat suhu dengan waktu pencatatan suhu setiap detik.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan Terima Kasih kepada Jhon Freddy M., AMD sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik.

Daftar Acuan

- [1]. Agus, Kurniawan, Pemrograman COM, DCOM, dan COM+ dengan Visual Basic 6.0. Elex Media Komputindo, Jakarta, 2003.
- [2]. Lingga, Wardhana, Belajar Sendiri Mikrokontroler AVR Seri ATmega 8535, Penerbit Andi, Yogyakarta, 2006.
- [3]. Malvino, A., Prinsip-prinsip Elektronika Jilid 1, Edisi Ketiga, Erlangga, Jakarta, 1986.
- [4]. Romanson, F., Perancangan Sistem Interface RS232 Berbasis Mikrokontroler AT89C2051, 2006.
- [5]. Sonoku, Data Logger Bagian-2, <http://sonoku.com>, akses Mei 2011.

