

SISTEM AKUISISI DATA BERBASIS TELEMETRI

Djuniadi, Samsudin Anis, Feddy Setio Pribadi

Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang

Abstrak. Pada keadaan yang khusus alat – alat ukur yang terdapat dipasaran tidak dapat digunakan sebagai alat ukur yang mampu memenuhi kebutuhan yang diinginkan. Sehingga untuk kebutuhan – kebutuhan pengukuran yang khusus sesuai dengan yang diinginkan perlu di kembangkan sendiri. Sistem alat ukur seperti ini biasa disebut dengan model sistem akuisisi data. Sistem akuisisi data dapat didefinisikan sebagai suatu sistem yang berfungsi untuk mengambil, mengumpulkan dan menyiapkan data, hingga memprosesnya untuk menghasilkan data yang dikehendaki. Pengembangan system akuisisi data ini biasanya melibatkan dua sub system yaitu sub system hardware sebagai pengambil data dari obyek yang diukur dan sub system software yang merupakan sub system untuk mengumpulkn dan memproses data yang kemudian dapat ditampilkan sesuai dengan kebutuhan. Berdasar latar belakang, dapat dijelaskan bahwa lemahnya pengukuran data pada proses desain dan pengujian kolektor surya perlu ditindaklanjuti melalui metode-metode pengukuran yang memanfaatkan teknologi akuisisi data dan teknologi monitoring jarak jauh (telemetry). Pada penelitian ini akan didesain alat ukur dengan menggunakan sistem akuisisi data untuk monitoring suhu berbasis telemetry. Pada penelitian ini pengujian system akuisisi data dilakukan untuk mengukur suhu ruangan yang dilakukan selama 2 jam, dengan sample data yang diambil yaitu 1 data setiap 10 detik secara otomatis dan real time dengan menggunakan sensor suhu jenis LM35. Dalam waktu 2 jam data yang terkumpul sejumlah 720 data suhu ruangan. memperlihatkan hasil pengukuran. Dari hasil pengukuran didapatkan bahwa selama 1 jam suhu disekitar ruangan tidak mengalami perubahan yang signifikan, dengan diperlihatkan pada suhu 30 derajat Celcius secara konstan. Karena belum terdapat perubahan yang signifikan maka sensor dicoba untuk di dekati dengan pemanas untuk menguji sensitifitasnya. Dari hasil perlakuan didapatkan bahwa sensor dapat mendeteksi perubahan suhu disekitarnya. Sistem telemetry yang dikembangkan menggunakan sepasang antenna radio jenis YS1020UB. Antenna radio ini dapat melakukan komunikasi secara dua arah atau yang lebih dikenal dengan istilah TRANSCEIVER. Pada percobaan yang dilakukan data yang dapat diterima secara maksimal berada pada jarak 100 m, untuk jarak lebih dari 100 meter terdapat error-error pembacaan. Dari hasil analisis ketidak maksimalan jarak jangkauan pengiriman data dari modul transiter ke modul receiver berikut dibaca pada computer dikarenakan factor delay yang terjadi pada saat pengiriman karena lokasi uji coba tidak berada pada daerah *line of sight*, factor lain yang mempegaruhi karena error data karena delay yang terjadi ketika proses transferring data melalui port USB kemudian ditampilkan pada software.

Kata Kunci: Sistem Akuisisi, Telemetry

PENDAHULUAN

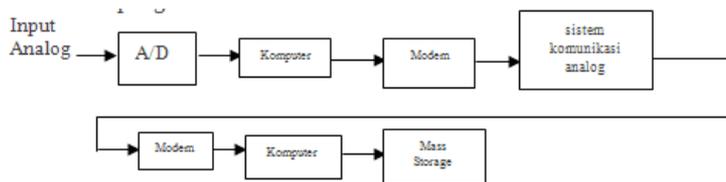
Proses pengukuran merupakan proses yang sangat penting dilakukan dalam tahap pengembangan sebuah peralatan elektronik. Hasil dari proses pengukuran dapat digunakan untuk mengetahui karakteristik dari peralatan elektronik yang sedang di kembangkan. Alat – alat ukur yang tersedia di pasaran merupakan alat ukur standart yang sering kali digunakan pada keadaan – keadaan yang bersifat umum, seperti thermometer yang digunakan untuk mengukur suhu benda atau ruangan yang bentuknya portable, avometer yang digunakan untuk mengukur besarnya tegangan, arus serta tahanan listrik yang bentuknya juga portable dan menjadi mater standart untuk mengukur besaran – besaran listrik. Dalam hal ini alat ukur yang tersedia hanya dapat digunakan dalam keadaan yang relative umum, meskipun dipasaran alat ukur – alat ukur tersebut sudah berkembang dengan memanfaatkan teknologi digital.

Pada keadaan – keadaan yang khusus alat – alat ukur yang terdapat dipasaran tidak dapat digunakan sebagai alat ukur yang mampu memenuhi kebutuhan yang diinginkan, meskipun Alat ukur tersebut sudah terdigitalisasi akan tetapi kebutuhan pengukuran secara real time, pengukuran sekaligus sebagai monitoring system belum mampu ditangani oleh alat ukur – alat ukur tersebut. Sehingga untuk kebutuhan – kebutuhan pengukuran yang khusus sesuai dengan yang diinginkan perlu di kembangkan sendiri.

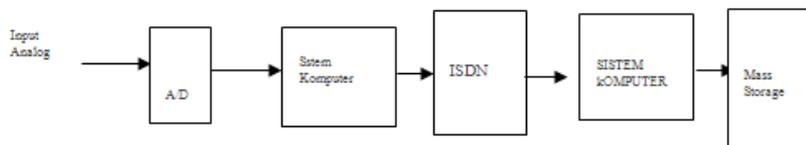
Dalam mengembangkan alat ukur untuk kebutuhan khusus perlu kiranya membutuhkan analisis dan kajian yang mendalam terhadap hasil yang dikeluarkan dari alat ukur yang dikembangkan. System alat ukur seperti ini biasa disebut dengan model sistem akuisisi data. Sistem akuisisi data dapat didefinisikan sebagai suatu sistem yang berfungsi untuk mengambil, mengumpulkan dan menyiapkan data, hingga memprosesnya untuk menghasilkan data yang dikehendaki. Pengembangan system akuisisi data ini biasanya melibatkan dua sub system yaitu sub system hardware sebagai pengambil data dari obyek yang diukur dan sub system software yang merupakan sub system untuk mengumpulkan dan memproses data yang kemudian dapat ditampilkan sesuai dengan kebutuhan.

Dengan meningkatnya kebutuhan pemantauan system secara real time, maka berkembang pula sebuah model yang lebih dari sekedar protabel yang dapat dibawa kemana – mana, yaitu dengan menggunakan system telemetri (pengukuran jarak jauh). Model pengukuran ini dilakukan dengan memanfaatkan gelombang radio sebagai media pengirim data, kelebihan dibandingkan dengan sistem portable adalah bahwa sistem ini dapat digunakan secara real time dan tidak perlu melakukan proses pengukuran didekat obyek yang akan diukur. Seperti halnya ketika akan mengukur suhu di sekitar kawah gunung merapi cukup dengan meletakan alat ukur disekitar kawah lalu pemantauan dapat dilakukan pada jarak jauh sehingga relative aman bagi manusia.

Suatu sistem akuisisi data yang mempunyai komponen pengambil dan pengolah data dengan jarak berjauhan, maka dibutuhkan media untuk mentransfer antara kedua sub sistem tersebut. Kondisi ini membutuhkan sistem memori yang di-supply battery sebagai penampung sementara. Memori seperti ini disebut sistem memori RAMPACK. Data yang diambil disimpan di memori RAMPACK, kemudian ke tempat komputer pengolahan data.



Gambar 1. Sistem akuisisi data pada saluran komunikasi analog

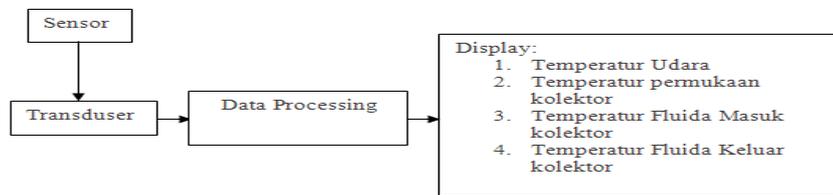


Gambar 2. Sistem akuisisi jarak jauh pada saluran ISDN

Sistem lain menggunakan sistem komunikasi. Data diambil oleh transduser yang terletak jauh dari komputer kemudian data ditransmisikan melalui saluran komunikasi. Bila saluran komunikasi merupakan sistem analog maka diperlukan komponen yang disebut modem seperti ditunjukkan pada gambar 7. Sedangkan jika penyaluran data melalui jaringan ISDN, bisa dilakukan dengan pemasangan langsung pada *jack terminal* saluran tersebut seperti terlihat pada gambar 8.

METODE

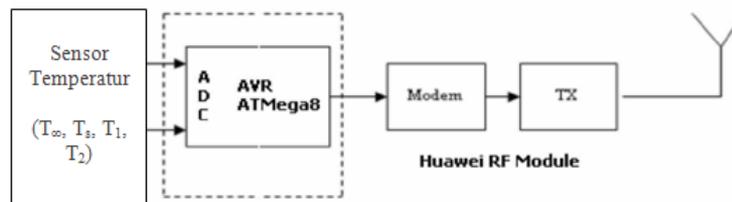
Penelitian ini dilakukan untuk membuat sistem akuisisi data secara *real time* dan sistem *monitoring* data berbasis telemetri yang nantinya digunakan untuk mengetahui karakteristik kolektor surya. Untuk itu, penelitian ini akan dilaksanakan secara bertahap agar tujuan penelitian dapat tercapai. Tahap-tahap tersebut meliputi: a) pengembangan *hardware*, b) pengembangan *software*, c) pengintegrasian sistem, dan d) uji coba alat. Secara umum, desain penelitian ditunjukkan pada Gambar 3 berikut ini:



Gambar 3. Bagan model *Sistem Akuisisi Data*

Tahap Pengembangan *Hardware*

Diagram blok *hardware* sistem akuisisi data diperlihatkan seperti Gambar 4 di bawah ini:



Gambar 4. *Hardware* sistem akuisisi data

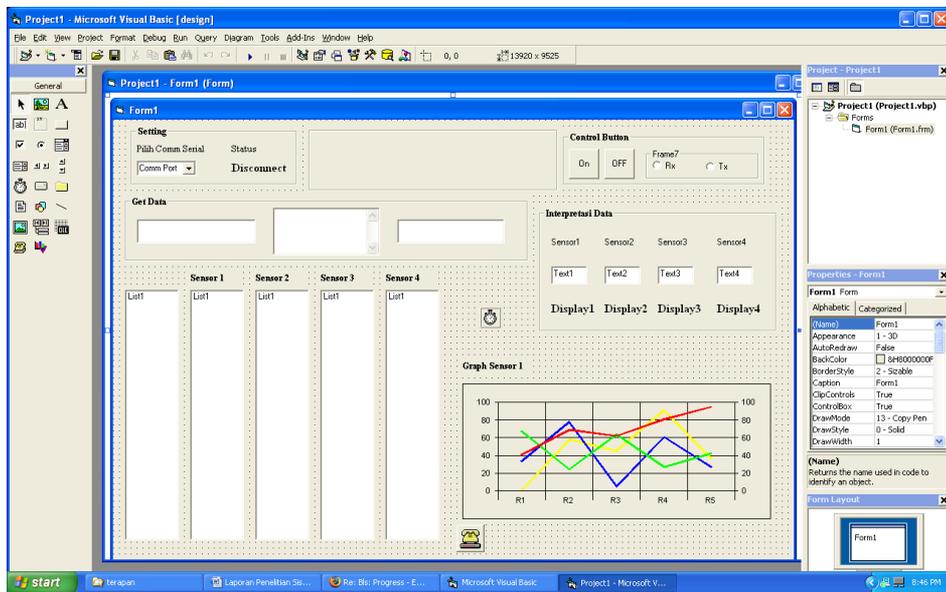
Pada tahap ini akan dikembangkan sebuah peralatan untuk dapat mengambil data-data primer berupa Temperatur Udara (T_{∞}), Temperatur Permukaan Kolektor (T_s), Temperatur Fluida Masuk (T_1) dan Temperatur Fluida Keluar Kolektor (T_2) melalui sensor yang ditempatkan pada titik-titik pengamatan. Data kemudian dimasukkan ke dalam transduser untuk selanjutnya dikirimkan melalui antenna kepada antenna penerima yang selanjutnya akan diolah oleh sistem akuisisi data.

Pada penelitian ini menitik beratkan pada sistem telemetri atau pengukuran jarak jauh, sehingga pada penelitian ini perancangan *hardware* difokuskan pada bagaimana proses pengiriman data dari sensor-sensor yang di pasang pada solar kolektor yang berada di luar gedung agar dapat diterima oleh sistem akuisisi data yang berada di dalam gedung.

Tahap Pengembangan *Software*

Pada tahap ini akan dikembangkan sebuah *software* untuk dapat menangkap data yang dikirimkan oleh *hardware* secara *real time*. *Software* ini secara otomatis akan merepresentasikan berdasarkan data yang dikirim oleh sensor-sensor yang berada pada kolektor surya. Desain *user*

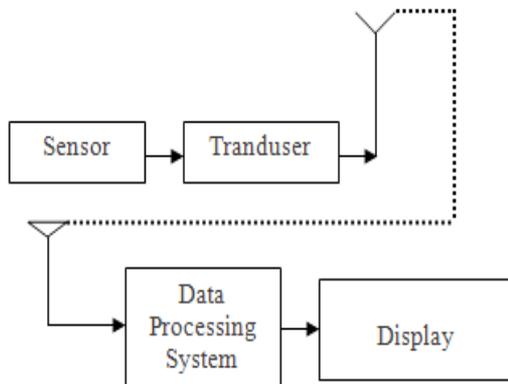
interface software akuisisi data diperlihatkan pada Gambar 5 di bawah ini.



Gambar 5. User interface software akuisisi data

Tahap Pengintegrasian Sistem

Tahap pengintegrasian ini menggabungkan perangkat detektor (*hardware*) dengan Sistem Pemrosesan Data (*software*). Dari hasil pemrosesan data akan dihasilkan interpretasi data berupa Temperatur Udara, Temperatur Permukaan Kolektor, Temperatur Fluida Masuk dan Keluar Kolektor yang akan merujuk pada karakteristik dari solar kolektor yang diamati. Diagram blok pengintegrasian antara *hardware* dan *software* ditunjukkan pada Gambar 6.



Gambar 6. Blok diagram sistem proses data

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sistem akuisisi data yang didesain dalam penelitian ini berdasarkan telemetri (pengukuran jarak jauh). Pemilihan model telemetri didasarkan pada kasus yang terjadi dilapangan saat melakukan pengukuran dan monitoring terhadap solar kolektor, dimana pengukuran dilakukan dengan menggunakan termometer sedangkan pekerjaan monitoring dilakukan dengan membuat waktu berkala pengambilan data (suhu) sebagai contoh setiap 10 menit sampai pada batas waktu yang direncanakan dengan thermometer tersebut. Gambar 7a hingga 7b adalah system akuisisi data berbasis telemetri yang berhasil di buat.



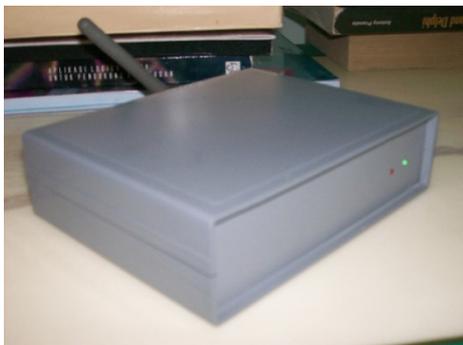
Gambar 7a. Tampak Depan



Gambar 7b. Tampak Belakang

Gambar 7. Modul Sensor Sistem Akuisisi Data

Modul Sensor yang didesain seperti terlihat pada Gambar 8 mempunyai 4 panel masukan yang bertipe serial. Panel ini digunakan untuk mendapatkan data yang berasal dari sensor suhu yang di pasang pada obyek yang diukur. Pada modul ini juga dilengkapi dengan antenna transmitter yang digunakan untuk mengirimkan data melalui gelombang radio (media udara) yang dihasilkan dari sensor suhu untuk dikirimkan ke modul penerima (receiver).



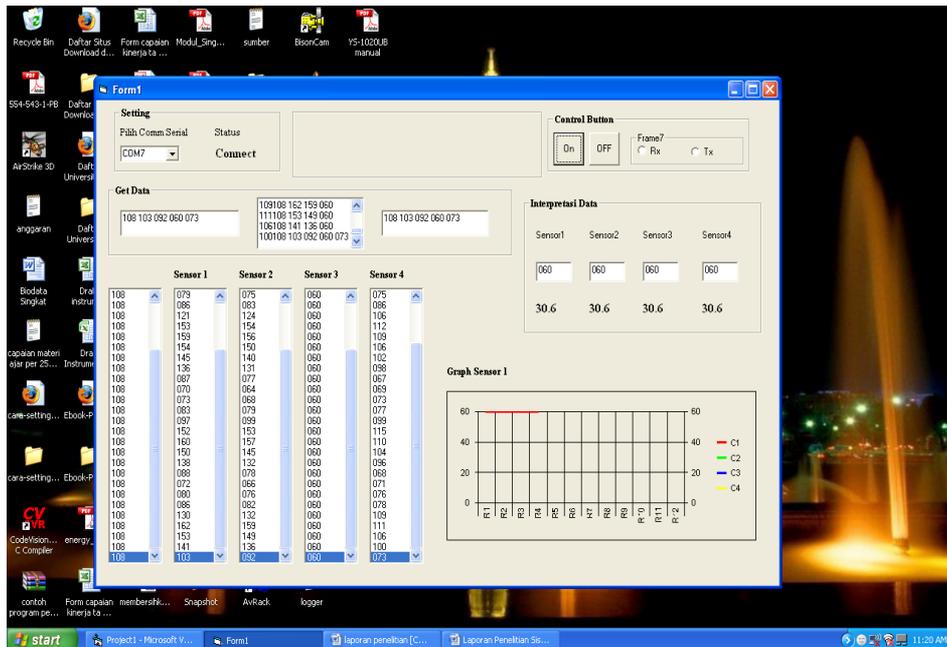
Gambar 8a Tampak Depan.



Gambar 8b Tampak Belakang

Gambar 8. Modul Receiver Akuisisi Data

Gambar 9 memperlihatkan modul penerima data. Modul ini selain mempunyai antenna receiver juga dilengkapi dengan konektor usb to serial untuk menghubungkan antara modul receiver dengan computer yang digunakan sebagai user interface monitoring system akuisisi data.



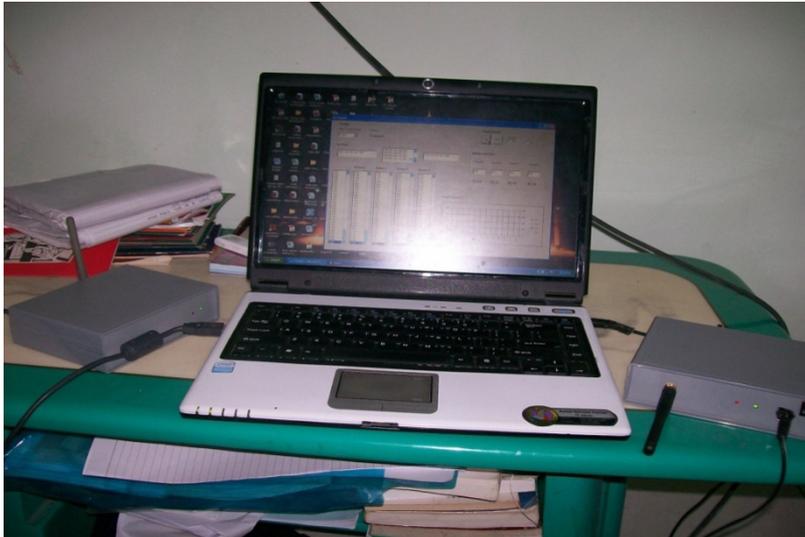
Gambar 9. Software Monitoring Sistem Akuisisi Data

Gambar 9 memperlihatkan software monitoring system akuisisi data. Software yang dikembangkan berbasis desktop dan bersifat stand alone. Software ini digunakan untuk memantau atau memonitor suhu pada obyek yang diukur melalui sensor. Software ini bekerja secara real time sehingga perubahan suhu yang mendadak dan bersifat ekstrem juga dapat terpantau. Hasil rekaman data berupa file berekstensi TXT, yang didapat ditampilkan melalui program pengolah kata ataupun program spread sheet. Gambar 12 memperlihatkan integrasi dari ketiga sub system yang telah dijelaskan diatas.

Dari gambar tersebut terlihat bahwa system yang dikembangkan mempunyai sifat fleksibel dalam mendapatkan data dan system monitoringnya, dimana dengan memanfaatkan gelombang radio sebagai media transmisi data maka antara modul alat ukur dan modul penerima berikut computer dapat di letakkan sedemikian rupa sehingga pengukuran obyek dapat dilakukan secara efektif dan efisien.

Pada penelitian ini pengujian system akuisisi data dilakukan untuk mengukur suhu ruangan yang dilakukan selama 2 jam, dengan sample data yang diambil yaitu 1 data setiap 10 detik

secara otomatis dan real time dengan menggunakan sensor suhu jenis LM35. Dalam waktu 2 jam data yang terkumpul sejumlah 720 data suhu ruangan. memperlihatkan hasil pengukuran



Gambar 10. Integrasi Sistem Akuisi Data Berbasis Telemetry

Dari hasil pengukuran didapatkan bahwa selama 1 jam suhu disekitar ruangan tidak mengalami perubahan yang signifikan, dengan diperlihatkan pada suhu 30 derajat Celcius secara konstan. Karena belum terdapat perubahan yang signifikan maka sensor dicoba untuk di dekati dengan pemanas untuk menguji sensitifitasnya. Dari hasil perlakuan didapatkan bahwa sensor dapat mendeteksi perubahan suhu disekitarnya.

Sistem telemetry yang dikembangkan menggunakan sepasang antenna radio jenis YS1020UB. Antenna radio ini dapat melakukan komunikasi secara dua arah atau yang lebih dikenal dengan istilah TRANSCEIVER. Pada percobaan yang dilakukan data yang dapat diterima secara maksimal berada pada jarak 100 m, untuk jarak lebih dari 100 meter terdapat error-error pembacaan. Dari hasil analisis ketidak maksimalan jarak jangkauan pengiriman data dari modul transiter ke modul receiver berikut dibaca pada computer dikarenakan factor delay yang terjadi pada saat pengiriman karena lokasi uji coba tidak berada pada daerah *line of sight*, factor lain yang mempegaruhi karena error data karena delay yang terjadi ketika proses transferring data melalui port USB kemudian ditampilkan pada software.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Dari hasil penelitian dan pembahasan maka dapat disimpulkan hal – hal sebagai berikut

1. Didapatkannya model sistem akusisi data berbasis telemetri dan monitoring suhu yang dapat diaplikasikan pada kolektor surya
2. Sistem akusisi data yang dikembangkan mampu bekerja secara *real time* sehingga perubahan data yang terjadi pada obyek yang diukur dapat di deteksi setiap saat sehingga dapat dikatakan bahwa alat ini mempunyai tingkat keakuratan tinggi dalam mendapatkan data hasil pengukuran
3. Sistem akusisi data yang dihasilkan mampu digunakan untuk mengukur obyek yang akan diukur dengan tingkat keberhasilan mencapai 95% pada jarak 100 m.
4. Hasil pengukuran yang dilakukan juga menunjukkan bahwa sistem akusisi data dengan model telemetri dan real time dapat mendeteksi setiap perubahan suhu yang terjadi secara real time. Dibandingkan dengan pengukuran konvensional yang menggunakan perangkat analog dan timing pengambilan data yang relative tidak bisa secara tepat setiap saat, pengambilan data dengan system akusisi data yang dikembangkan jauh lebih efektif dan efisien.

Saran

1. Sistem Telemetri ini masih mempunyai kendala dalam hal jarak jangkauan yang belum maksimal, untuk lebih memaksimalkan jarak jangkauan perlu didirikan stasiun penerima (antenna receiver) dengan ketinggian minimal 2 meter dari permukaan tanah. Dengan adanya antenna penerima ini maka system akusisi data yang digunakan dapat menangkap data yang dikirimkan maksimal pada jarak 800 M.
2. Modul Sensor Sistem Akuisisi Data yang dikembangkan sudah dilengkapi dengan 4 terminal masukan akan tetapi perlu adanya modifikasi dari rangkain sensor yang menuju ke obyek (solar kolektor) yang akan diukur sehingga jaringan pengawatannya lebih tertata rapi.
3. Dengan dilengkapinya 4 terminal masukan system akuisisi data yang dikembangkan dapat digunakan untuk melakukan pengukuran pada obyek – obyek lain seperti kadar Co₂, Kelembapan Udara, Getaran dll.
4. Modul Sensor Sistem Akuisisi Data yang dikembangkan sudah dilengkapi dengan perangkat mikrokontroler sehingga dapat dikembangkan untuk menangkap sensor – sensor lain yang mempunyai kemampuan lebih tinggi dari pada LM 35, seperti sensor – sensor digital.

DAFTAR PUSTAKA

- Abbott, A.B., 2004, Analysis of Thermal Energy Collection from Precast Concrete Roof Assemblies, *Master's thesis, Virginia Polytechnic Institute and State University*.
- Anis, S., Wijaya, M.B.R., Karnowo, 2009, Pemanfaatan Kolektor Surya Pemanas Air dengan Menggunakan Seng Bekas sebagai Absorber untuk Mereduksi Pemakaian Bahan Bakar Minyak Rumah Tangga, *Penelitian Terapan, Unnes, Semarang*.
- Ekadewi, 2001, Pengaruh Jarak Kaca ke Plat terhadap Panas yang Diterima Suatu Kolektor Surya Plat Datar, *Jurnal Teknik Mesin*, Vol. 3, No. 2, hal. 52-56.
- Ekadewi, Rahardjo, 1999, Unjuk Kerja Pemanas Air Jenis Kolektor Surya Plat Datar dengan Satu dan Dua Kaca Penutup, *Jurnal Teknik Mesin*, Vol. 1, No. 2, hal. 115-121.
- Incropera, F.P. dan DeWitt, D.P., 1996, *Fundamentals of Heat Transfer*, Ed. 2, John Willey & Sons, New York.
- Irwan, Sutopo B., 2005, *Sistem Pengendalian Suhu Menggunakan AT89S51 dengan Tampilan di PC*, Skripsi UGM, Yogyakarta.
- Kristanto, P., dan San, Y.K., 2001, Pengaruh Tebal Plat dan Jarak antar Pipa Terhadap Performansi Kolektor Surya Plat Datar, *Jurnal Teknik Mesin*, Vol. 3, No. 2, hal. 47-51.
- Priyadi, I., 2008, Rancang Bangun Kolektor Surya Menggunakan Absorber Kuningan sebagai Teknologi Alternatif Sumber Energi Thermal, *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi-II*, Universitas Lampung, 17-18 November 2008.
- Rahardjo, I., I. Fitriana, 2002, Analisis Potensi Pembangkit Listrik Tenaga Surya di Indonesia, *Seminar Strategi Penyediaan Listrik Nasional Dalam Rangka Mengantisipasi Pemanfaatan PLTU Batu Bara Skala Kecil*, PLN, dan Energi Terbarukan.
- Santoso, I., Isnanto, R.R., Chaerodin, A., 2008, Sistem Monitoring Suhu Berbasis Web Dengan Akuisisi Data Melalui Port Paralel PC, *Transmisi, Jurnal Teknik Elektro*, Jilid 10, Nomor 2, hal. 77-81.
- Solar Energy System Design, <http://www.powerfromthesun.net/chapter1.htm>
- Supandi dkk, 2008, Akuisisi Data Video untuk Kendali Keamanan, *Proceeding, Seminar Ilmiah Nasional Komputer dan Sistem Intelijen (KOMMIT 2008)*, Universitas Gunadarma, Depok, 20-21 Agustus 2008.
- Wardhana, W.A. dkk, Diversifikasi Energi sebagai Usaha Penyelamatan Lingkungan, *Elektro Indonesia*, Edisi ke Sebelas, Januari 1998 (<http://www.elektroindonesia.com/elektro/energi11.html>).