

DOSEN MUDA



LAPORAN PENELITIAN

**KOMPUTERISASI
SISTEM PEMANTAU CURAH HUJAN
MELALUI GELOMBANG RADIO**

Disusun oleh :
Suryono, MSi
Dra. Sumariyah, MSi

Dibiayai Oleh Proyek Peningkatan Penelitian Pendidikan Tinggi
Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi, Departemen Pendidikan Nasional, Sesuai dengan
Surat Perjanjian Pelaksanaan Penelitian Dosen Muda, Studi Kajian Wanita dan Sosial
Keagamaan Nomor : 031/SPPP/PP/DP3M/IV/2005 Tanggal 11 April .

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS DIPONEGORO**

November, 2005

| | |
|------------------|----------------|
| LPT-PUSTAK-UNDIP | |
| No. Daft. | 250/24/MIPA/C1 |
| Tgl. | 30-5-06 |

**LEMBAR IDENTITAS DAN PENGESAHAN
LAPORAN AKHIR HASIL PENELITIAN DOSEN MUDA**

| | |
|---------------------------------|---|
| a. Judul Penelitian | : Komputerisasi Sistem Pemantau Curah Hujan Melalui Gelombang Radio |
| b. Bidang Ilmu | : MIPA |
| c. Katagori Penelitian | : Mengembangkan IPTEKS |
| 2. Ketua Peneliti | |
| a. Nama lengkap dan gelar | : Suryono, MSi |
| b. Jenis kelamin | : Laki-laki |
| c. Golongan, pangkat dan NIP | : IIIa, NIP 132 205 523 |
| d. Jabatan fungsional | : Asisten Ahli |
| e. Fakultas/jurusan | : MIPA Jurusan Fisika |
| f. Universitas | : Diponegoro |
| g. Bidang Ilmu | : Elektronika dan Instrumentasi |
| 3. Susunan Tim Peneliti | |
| Anggota | : Ketua, anggota dan teknisi : 1 orang |
| 4. Lokasi Penelitian | |
| | : Kampus Undip Tembalang |
| 5. Lama Penelitian | |
| | : 8 bulan |
| 6. Biaya yang diperlukan | |
| | : Rp. 6.000.000,- (Enam juta rupiah) |

Semarang, 1 November 2005



Ketua Peneliti,

(Suryono, MSi)
NIP : 132 205 523



RINGKASAN

KOMPUTERISASI SISTEM PEMANTAU CURAH HUJAN MELALUI GELOMBANG RADIO

(Suryono dan Sumariyah : 2005,..... halaman)

Pemakaian komputer dapat dikembangkan ke berbagai kebutuhan dengan membuat perangkat lunak (*software*) dan menambahkan perangkat keras (*hardware*) . Perangkat keras tambahan ini disebut antarmuka (*interface equipment*) yang berfungsi menghubungkan peralatan pelengkap tambahan dengan komputer. Salah satu pemakaian computer yang telah dikembangkan adalah sebagai system pemantau curah hujan. Sistem pemantau curah hujan yang dilengkapi komputer ini akan dapat mengumpulkan, mengolah , menyimpan dan menampilkan ulang serta memberikn informasi yang lengkap. Misalkan informasi tentang tanggal, waktu, lokasi pemantauan dan nilai hasil pemantauan.

Telah dirancang, direalisasi dan diuji sistem pemantau curah hujan menggunakan komputer dengan fasilitas *autosave*. Sistem digunakan untuk mengukur curah hujan dari jarak jauh setiap saat dan hasil pengukuran disimpan otomatis setiap selang waktu tertentu.

Sistem terdiri dari perangkat keras dan perangkat lunak. Pada perangkat keras terdapat sensor curah hujan yang tersusun dari tabung gelas sebagai penampung air curah hujan, pelampung sebagai pendeteksi ketinggian air. dan pelampung yang terkopel pada rangkaian tahanan variabel, Sebagai pendeteksi lubang digunakan optokopler. Komponen pendukung lainnya adalah media pengirim (*transmitter*), media penerima (*receiver*), pembanding, saklar elektronik, pemicu Schmitt, pencacah dan antarmuka. Perangkat lunak merupakan program untuk membaca, menampilkan dan menyimpan otomatis data cacahan hasil pendeteksian sensor optokopler. Perangkat lunak menggunakan bahasa pemrograman Delphi 5.0. Sistem bekerja dengan mengambil sinyal dari piringan berputar akibat terkena angin. Sinyal dikirim media pengirim dan diterima

kembali oleh media penerima. Selanjutnya sinyal dibuat pulsa, dicacah dan hasil cacahan diproses oleh perangkat lunak.

Sistem ini telah terealisasi dan bisa memantau curah hujan dari jarak jauh. Pengujian yang dilakukan terhadap hasil penelitian ini menghasilkan data curah hujan yang ditampilkan setiap satu detik sekali dengan ketelitian 0,04 mm. Pengujian sistem menunjukkan alat ukur curah hujan ini belum sepenuhnya dapat mengukur curah hujan sesuai dengan standar nilai yang ada, karena adanya kesalahan tetap pada sensor tahanan-variabel. Data-data dapat dibuka dan dicetak melalui program serta dapat disalin untuk diedit menggunakan program lain.

(Jurusan Fisika FMIPA Universitas Diponegoro, Nomor : 031/SPPP/PP/DP3M/IV/2005).

SUMMARY

COMPUTERIZED OF A SYSTEM OF RAINFALL MEASUREMENT BY RADIO WAVES

(Sumariyah dan Catur Edi Widodo : 2004, halaman)

Utilization of a personal computer can be developed for several needs in our live by developing a software and adding a hardware. This hardware, normally, is called as an interface equipment which has a function like a complement of computer. The instrument for viscositas of liquid which is completed by a computer has a capability to collect, to treat, to save the data of viscositas of liquid and also this system shows complete informatioan like date, time and name of liquid.

This research was oriented to design and to construct a system of rainfall measurement by using radio wave, a hardware (interface) and software (programming) of the computer. This system has been realized and operated like an integrated system measurement of rainfall.

The telemetry system of rainfall use the computer with outosave facility had been made. System used to measure the rainfall from long distance every time and the result of measurement kept outomatically every a given time period. The system consist of hardware and software. In the hardware there are structured a sensor from the floater and a potensiometric sensor. That the floater is lifted by the rainfall that falls into it. The floather itself is connected to a potentiometrics sensor. This sensor emits electrical signals (voltage) that in turn will be amplified by an operational amplified by an operational amplifier. Then this amplified voltage will be converted into a digital data by an A/D converter. Finally a computer will process this data and display them on the screen.

This system had been realized and can measure the rainfall from long distance contonually and on file data by it's self/. Various tests upon the result of this research yields arainfall rate data displayed every second with an accuracy of 0,04 mm. The system indicates that this rainfall measurement device is not yet able to do the

measurement within the standard value range because there was a fixed error on the potentiometric sensor.

(Jurusan Fisika FMIPA Universitas Diponegoro, Nomor:031/SPPP/PP/DP3M/IV/2005).

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah Tuhan semesta alam, yang senantiasa memberikan rahmat dan petunjuk-Nya, yang memuliakan manusia dengan akal, sehingga penulis akhirnya dapat menyusun dan menyelesaikan penelitian ini.

Penelitian ini merupakan penelitian di bidang Elektronika dan Instrumentasi dengan biaya dari Proyek Peningkatan Penelitian Pendidikan Tinggi Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi, Departemen Pendidikan Nasional, Sesuai dengan Surat Perjanjian Pelaksanaan Penelitian Dosen Muda Nomor : Nomor: 031 /SPPP /PP/ DP3M /IV/2005 Tanggal 11 April 2005.

Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. DR. Wahyu Setia Budi MS selaku Dekan FMIPA UNDIP
2. Drs. M. Irham N, MT selaku Ketua jurusan Fisika FMIPA UNDIP
3. Kusworo Adi Ssi, Msi selaku koordinator Laboratorium Instrumentasi dan Elektronika Fisika FMIPA UNDIP
4. Segenap staff dan karyawan FMIPA UNDIP atas segala bantuannya dan penyedia fasilitas lain yang berkaitan dengan pelaksanaan penelitian ini.
5. Segenap staff, karyawan dan laboran laboratorium insyumentasi dan Elerktronika atas segala bantuannya dan penyedia fasilitas lain yang berkaitan dengan pelaksanaan penelitian ini.

Penulis menyadari dalam penyusunan laporan penelitian ini masih banyak kekurangan dan jauh dari sempurna. namun besar harapan penulis karya ini dapat bermanfaat.

Semarang, 1 November 2005

Ketua Peneliti,

Suryono

DAFTAR ISI

| | Hal |
|--|------|
| LEMBAR IDENTITAS DAN PENGESAHAN..... | ii |
| RINGKASAN..... | iii |
| SUMMARY | iv |
| KATA PENGANTAR | v |
| DAFTAR TABEL | vii |
| DAFTAR GAMBAR | viii |
| DAFTAR LAMPIRAN | ix |
| I. PENDAHULUAN | 1 |
| II TINJAUAN PUSTAKA | 2 |
| III. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN | 13 |
| IV. METODE PENELITIAN | 15 |
| V. HASIL DAN PEMBAHASAN | 29 |
| VI. KESIMPULAN DAN SARAN | 37 |
| DAFTAR PUSTAKA | 38 |
| LAMPIRAN | |

DAFTAR TABEL

| | Halaman |
|---|----------------|
| Tabel 4.1 Perancangan Rangkaian Tahauan-Variabel..... | 17 |
| Tabel 5.1 Hasil Uji Rangkaian Tahanan-Variabel | 29 |
| Tabel 5.2 Hasil Pengujian PPI 8255 dengan LED | 33 |

DAFTAR GAMBAR

Halaman

| | | |
|-------------|--|----|
| Gambar 2.1 | Alat Pencatat Hujan Tipe Pencatat Pelampung..... | 2 |
| Gambar 2.2 | Sensor Tahanan-variabel..... | 3 |
| Gambar 2.3 | Penguat Operasional Membalik | 4 |
| Gambar 2.4 | Penguat Operasional Tak Membalik..... | 5 |
| Gambar 2.5 | Osilator Hartley..... | 6 |
| Gambar 2.6 | Gambaran Grafis Dari Gelombang Pembawa Dengan Modulasi Frekuensi..... | 7 |
| Gambar 2.7 | Detektor Kecuraman FM..... | 9 |
| Gambar 4.1 | Blok Diagram Sistem | 16 |
| Gambar 4.2 | Rangkaian Realisasi Penguat Tegangan..... | 17 |
| Gambar 4.3 | Rangkaian Pengubah Tegangan ke Frekuensi..... | 18 |
| Gambar 4.4 | Rangkaian Modulator..... | 19 |
| Gambar 4.5 | Rangkaian Demodulator FM | 20 |
| Gambar 4.6 | Rangkaian Pengubah Frekuensi Ke Tegangan | 21 |
| Gambar 4.7 | Rangkaian Pengubah Sinyal analog ke Digital | 22 |
| Gambar 4.8 | Gambar Kartu antarmuka PPI 8255 | 24 |
| Gambar 4.9 | Format kartu Kendali PPI 8255..... | 26 |
| Gambar 4.10 | Rancangan Tampilan Utama..... | 27 |
| Gambar 5.1 | Bentuk Sinyal Pada Rangkaian Modulator | 30 |
| Gambar 5.2 | Respon Modulator Frekuensi | 30 |
| Gambar 5.3 | Grafik Linieritas Rangkaian Pengubah Frekuensi Ke Tegangan..... | 31 |
| Gambar 5.4 | Grafik hasil Pengujian ADC 0809 | 32 |
| Gambar 5.5 | Diagram Blok Pengujian Sistem | 34 |
| Gambar 5.6 | Grafik Hubungan Curah Hujan Standar Dengan Curah Hujan Terukur | 34 |

I. PENDAHULUAN

Pemakaian komputer personal (PC) dapat dikembangkan ke berbagai kebutuhan dengan membuat perangkat lunak (*software*) dan menambahkan perangkat keras (*hardware*). Perangkat keras tambahan ini disebut sebagai antarmuka (*interface equipment*) yang berfungsi menghubungkan peralatan pelengkap tambahan dengan komputer (Sumariyah, 2003).

Dalam penelitian ini akan dikembangkan salah satu pemakaian komputer yaitu sebagai pemantau jarak jauh curah hujan melalui gelombang radio. Pemantauan curah hujan sangat penting karena curah hujan merupakan unsur yang bervariasi dari segi waktu maupun daerah (Khomarudin *et al*, 2001). Data curah hujan merupakan unsur yang dominan dalam menentukan perubahan cuaca dan iklim (Avia *et al*, 2001). Pengambilan data hasil pemantauan curah hujan secara manual (dibaca dan dicatat oleh petugas) dilakukan setiap tiga jam selama 24 jam (Khomarudin *et al*, 2001). Hasil pengukuran curah hujan yang dibaca oleh petugas dapat menyebabkan kesalahan ketepatan waktu dan ketelitian pencatatan, karena kemacetan pada mekanisme pencatatan (Harto, 1993).

Untuk keperluan pemantauan jarak jauh atau pemantauan di daerah yang sulit terjangkau, maka dapat digunakan medium kabel, gelombang ultra sonic, gelombang infra merah maupun gelombang radio sebagai sarana pengiriman data. Pengiriman data curah hujan melalui gelombang radio lebih efisien dibanding dengan medium kabel dan gelombang radio mempunyai jangkauan yang lebih luas dibanding dengan gelombang ultra sonic ataupun gelombang infra merah (Shanmugam, 1984).

Sistem pemantau jarak jauh curah hujan melalui gelombang radio yang dilengkapi dengan komputer akan memiliki keunggulan/kelebihan dari system pemantau secara manual. Beberapa keunggulan tersebut selain mengoptimalkan fungsi komputer PC adalah dapat mengumpulkan data curah hujan jarak jauh, interval waktu pengambilan data lebih pendek sehingga diperoleh hasil lebih teliti, mengolah data secara cepat serta dapat menyimpan dan menampilkan ulang hasil yang dilengkapi dengan informasi penting (Misal: lokasi, waktu pemantauan, dll).