



**DESAIN PROTOTIPE ALAT PENGUKUR CURAH HUJAN
JARAK JAUH DENGAN PENGENDALI KOMPUTER**

SKRIPSI

Diajukan Guna Memenuhi Salah Satu Syarat untuk Menyelesaikan
Program Pendidikan Strata Satu (S1) Jurusan Teknik Pertanian
Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember

Oleh :

HERIYANTO WIBOWO

NIM 001710201068

**JURUSAN TEKNIK PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER**

2006

PERSEMBAHAN

Dengan segenap rasa syukur, ku persembahkan karya terbaikku ini kepada:

1. Ayah dan Ibu ku, ***Bambang Irianto*** dan ***Masronih***,
2. Saudara – saudara ku, ***Adi Wibowo***, ***Retno Widya Ningsih***, ***Apriyanto Wibowo***, ***Andri Prabowo***, ***Aji Prasetyo Wibowo***.

MOTTO

Kehidupan dikatakan sempurna, jika menghabiskan masa muda untuk meraih segala ambisi, mencurahkan seluruh masa dewasa untuk berjuang, dan menggunakan masa tua untuk merenung.

(A'idh Al – Qarni)

PENGESAHAN

Skripsi ini diterima oleh Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember pada:

Hari : Selasa

Tanggal : 3 Januari 2006

Tempat : Fakultas Teknologi Pertanian
Universitas Jember.

Tim Penguji:

Ketua (Dosen Pembimbing Utama), Anggota I (Dosen Pembimbing Anggota),

Ir. Bambang Marhaenanto, M.Eng.
NIP 131918530

Ir. Muharyo Pujoyono
NIP 130812642

Anggota II (Sekretaris)

Askin, S.TP
NIP 132258075

Mengesahkan
Dekan Fakultas Teknologi Pertanian

Ir. A. Marzuki Moen'im, M.SIE
NIP 130531986

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah Subhanahu Wataala yang telah memberikan rahmat, hidayah, taufik dan ridha – Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Ilmiah Tertulis yang berjudul “ Desain Prototipe Alat Pengukur Curah Hujan Jarak Jauh dengan Pengendali Komputer” sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan strata satu pada Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember.

Terselesaikannya penulisan Karya Ilmiah Tertulis ini tidak lepas dari bantuan serta dukungan dari berbagai pihak, untuk itu penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Ir. Achmad Marzuki M, M.SIE, selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember;
2. Bapak Dr.I.B Suryaningrat, S.TP, MM, selaku Ketua Jurusan Teknik Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember;
3. Bapak Ir. Bambang Marhaenanto, M.Eng, selaku Dosen Pembimbing Utama dengan kesabarannya beliau telah banyak memberikan bimbingan, semangat, petunjuk, dan saran yang baik;
4. Bapak Ir. Muharyo Pujoyono, selaku Dosen Pembimbing Anggota I, atas segala perhatian petunjuk dan saran bagi terselesaikannya penulisan ini;
5. Bapak Askin S.TP, selaku Dosen Pembimbing Anggota II, atas saran dan masukannya dalam terselesaikannya penulisan ini.
6. Teknisi Laboratorium Instrumentasi (Mas Agus) dan Teknisi Laboratorium TPKL (Mas Hardi) yang telah berbaik hati membantu dan meminjamkan alat untuk kelancaran penelitian;
7. Staff Jurusan Teknik Pertanian dan seluruh staff Akademik Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Negeri Jember;
8. Seluruh teman-teman angkatan 2000 terimakasih atas kebersamaannya selama ini;
9. Sahabatku Yogi, Edo, Agus, Dimas, Rozik, Joko, Firman, Lutfi, Sohibul, Sukomala, terimakasih;

10. Sahabatku Mirvat dan HAUZA(Ader, Uba, Zufri, Abi) terimakasih atas semua kegembiraan, serta rasa persaudaraan yang kalian berikan selama ini;
11. Sahabat dan Saudara ku Gati Binurian, terimakasih atas kebersamaan, keceriaan, dukungan, dan persaudaraan;
12. Teman-teman kostan, Mas Nanang, Mas Adi, Mas Teguh, Mas Zainul, Nugroho, Bobby, Febri, Ade, Tataq, Iqbal, Ryo, Asep, Arip, Edwin, Fajar, Agus, Adil, Ikhsan, dan Andi, untuk Bobby dan Nugroho Terimakasih banyak untuk komputernya;
13. Adinda Marhamah Dwi Ingriyani (Dewi Ku), yang selama ini mau mendengar keluh kesah ku, membantu semua kesulitan ku, dan dengan kesabarannya meredam semua emosi ku.

Akhirul kalam, penulis berharap semoga Karya Ilmiah Tertulis ini dapat bermanfaat dan menjadi sumber inspirasi yang layak bagi pembaca dan semua pihak yang membutuhkan.

Jember, Januari 2006

Penulis

Desain Prototipe Alat Pengukur Curah Hujan Jarak Jauh dengan Pengendali Komputer, oleh Heriyanto Wibowo (001710201068), Program Studi Teknik Pertanian, Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember, Pembimbing: Ir Bambang Marhaenanto, M.Eng (DPU), Ir Moeharyo Pudjojo (DPA).

RINGKASAN

Pengamatan cuaca seperti curah hujan sebagian besar masih dilakukan secara manual. Dengan adanya pengamatan secara manual maka transfer data akan memakan waktu yang lama untuk sampai kepada si pengguna. Dengan adanya desain prototipe alat pengukur curah hujan jarak jauh diharapkan dapat mempercepat transfer data curah hujan. Tujuan dari penelitian ini adalah mendesain dan menguji kinerja rancangan alat.

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Instrumentasi dan Laboratorium Teknik Pengendalian dan Konservasi Lingkungan, Jurusan Teknik Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah solder listrik, multimeter, komputer PC, PPI card, Oscilloscope (Model CS – 4125), Rainfall Simulator, Software Quick Basic, sedangkan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah PCB titik, timah, IC NE 555, IC 74LS 93, IC 4011, IC 7805 dan 7812, resistor 10 k Ω , 1 k Ω , potensiometer 50 k Ω , kapasitor elektrolit 2200 μ f/16 volt; 1 μ f/16 volt; 0,1 μ f/16volt, slot IC, doida, , kabel mono, jack mini stereo, lampu LED, travo 1A, Teflon, Plat besi, akrilik. Pelaksanaan penelitian ini terdiri atas beberapa tahap yaitu: (1) tahap perancangan; (2) tahap pembuatan; (3) uji coba alat; (4) persamaan konversi; (5) uji kinerja alat; (6) pengambilan data; (7) analisis data.

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh hasil untuk persamaan konversi sebesar $y = 19,046x - 7,9902$. Persamaan ini akan mengonversi cacahan yang terbaca dilayar komputer menjadi besaran volume (ml). Dari hasil uji sensor didapatkan, untuk satu cacahan setara dengan pulsa sebesar 506,725, dengan simpangan baku sebesar 247,36. Dari hasil uji alat secara keseluruhan didapatkan hasil pada 4 rpm dengan intensitas 0,44 mm/jam penyimpangan dan error sebesar 48,54 ml dan 4,40 %, pada 7 rpm dengan intensitas 0,63 mm/jam penyimpangan dan error sebesar 68,12 ml dan 3,46 %, pada 8 rpm dengan intensitas 0,67 mm/jam penyimpangan dan error sebesar 88,68 ml dan 3,44 %, 10 rpm dengan intensitas 0,68 mm/jam penyimpangan dan error sebesar 59,61 ml dan 2,57 %.

Kesimpulan yang didapatkan dari penelitian ini adalah desain alat yang dibuat dapat berfungsi untuk mengukur curah hujan, tetapi harus dikonversi dengan persamaan yang terbentuk ($y = 19,046x - 7,9902$).

Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas jember.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
RINGKASAN	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB 1. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Permasalahan	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Batasan Masalah	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Pengukuran Curah Hujan	4
2.1.1 Alat Pengukur Curah Hujan	5
2.1.2 Cara Pemasangan Penakar Curah Hujan	7
2.2 Sensor	8
2.3 Gerbang Logika	8
2.4 Multivibrator	9
2.4.1 Multivibrator Monostabil	9
2.4.2 Multivibrator Astabil	10
2.5 Pencacah Digital	13
2.6 Interface	14
2.7 Sistem Komputer	14

2.8 Program Basic	16
BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Waktu dan Tempat	17
3.2 Alat dan Bahan	17
3.2.1 Alat	17
3.2.2 Bahan	17
3.3 Tahap Penelitian	18
3.3.1 Tahap Perancangan	20
a. Landasan Desain	20
b. Desain Fungsional	20
c. Desain Struktural	24
3.3.2 Pembuatan Alat	25
3.3.3 Uji Kinerja Alat	25
3.3.4 Kalibrasi Alat	25
3.3.5 Uji Coba Alat	26
a. Uji Coba Sensor	26
b. Uji Coba Alat Secara Keseluruhan	26
3.3.6 Pengambilan Data	26
a. Data Pulsa dan Cacahan	26
b. Data Volume Bejana	27
c. Data Uji Coba Alat Secara Keseluruhan	27
3.3.7 Analisis Data	27
a. Tinggi Hujan	27
b. Intensitas Hujan	28
c. Standar Deviasi	28
d. Kesalahan (Error)	28
e. Penyimpangan Terhadap Garis Linier $y = x$	29

BAB 4. PEMBAHASAN

4.1 Bagian Mekanik	30
4.2 Bagian Elektronik	30
4.2.1 Pembangkit Sinyal.....	30
4.2.2 Sensor	31
4.2.3 Pencacah Digital.....	31
4.2.4 Interface	32
4.2.5 Catu Daya	33
4.3 Komputer dan pemrograman	33
4.4 Pembuatan Alat	35
4.5 Uji Kinerja Alat	36
4.6 Kalibrasi Alat	36
4.7 Uji Coba Alat	39
4.7.1 Uji Coba Sensor	39
4.7.2 Uji Coba Alat Secara Keseluruhan.....	41
4.8 Kebutuhan Biaya	43

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	45
5.2 Saran	45

DAFTAR PUSTAKA	47
-----------------------------	----

LAMPIRAN	48
-----------------------	----

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
2.1	Penakar Hujan Jenis Biasa	5
2.2	Penakar Hujan Otomatis Jenis Sifon	6
2.3	Penakar Hujan Tipe Tipping Bucket	7
2.4	Simbol Gerbang Logika Standar Internasional	9
2.5	Rangkaian Multivibrator Monostabil	10
2.6	Rangkaian Internal IC NE 555	11
2.7	Rangkaian Eksternal IC NE 555	12
2.8	Pencacah Digital	14
2.9	Diagram Blok Komputer	15
3.1	Diagram Alir Penelitian	19
3.2	Desain Fungsional Alat	20
3.3	Rangkaian Pembangkit Sinyal	21
3.4	Rangkaian Sensor	21
3.5	Rangkaian Pencacah Digital	22
3.6	Rangkaian Interface Card	23
3.7	Rangkaian Catu Daya	23
3.8	Desain Struktural	24
4.1	Grafik Hubungan Pengukuran Manual (Volume) dan Pengukuran Komputer (Cacahan)	37
4.2	Grafik Hubungan antara Rata-Rata Selisih Pulsa dan Cacahan	40
4.3	Pulsa Keluaran Sensor	41
4.4	Grafik Hubungan antara Pengukuran Manual dengan Pengukuran Komputer pada rpm 4, 7, 8, dan 10, terhadap Garis Linier $y = x$.	42

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
2.1	Sifat Curah Hujan dan Intensitas Curah Hujan	3
2.2	Tabel Kebenaran dari Gerbang Logika	9
4.1	Perintah Operasi dalam Bahasa Basic	34
4.2	Data Rata-Rata Selisih Pulsa dan Cacahan	39
4.3	Data Volume Air yang Tertampung pada Bejana	40
4.4	Rincian Biaya Komponen Desain Alat	43

DAFTAR LAMPIRAN

No	Lampiran	Halaman
1.	Alat Pengukur Curah Hujan	48
2.	Bagian Pelindung Tampak Samping	49
3.	Bagian Pelindung Tampak Atas	50
4.	Bagian Corong Tampak Samping	51
5.	Bagian Corong Tampak Atas	52
6.	Bagian Dasar Tampak Atas dan Samping	53
7.	Bagian Penyangga tampak Atas dan Samping	54
8.	Bagian Bejana Tampak Atas dan Samping	55
9.	Fungsi Tiap Port pada PPI	56
10.	Format Definisi Mode	57
11.	Flow Chart Data Curah Hujan	58
12.	Data Jalur dan Warna Kabel Pararel	59
13.	Data Cacahan dan Volume pada Seluruh rpm	60
14.	Listing Program Data Curah Hujan	62
15.	Pengukuran Manual dan Komputer pada Debit 95 l/m, rpm 4 serta intensitas 0,44 mm/jam	65
16.	Pengukuran Manual dan Komputer pada Debit 95 l/m, rpm 7 serta Intensitas 0,63 mm/jam	66
17.	Pengukuran Manual dan Komputer pada Debit 95 l/m, rpm 8 serta Intensitas 0,67 mm/jam	67
18.	Pengukuran Manual dan Komputer pada Debit 95 l/m, rpm 10 serta Intensitas 0,68 mm/jam	68
19.	Data Intensitas Hujan pada rpm 4, Debit 95 l/m Intensitas Total $= \bar{I} / 7 = 0,44$ mm/jam	69
20.	Data Intensitas Hujan pada rpm 7, Debit 95 l/m Intensitas Total $= \bar{I} / 7 = 0,63$ mm/jam	70
21.	Data Intensitas Hujan pada rpm 8, Debit 95 l/m Intensitas Total $= \bar{I} / 7 = 0,67$ mm/jam	71
22.	Data Intensitas Hujan pada rpm 10, Debit 95 l/m Intensitas Total $= \bar{I} / 7 = 0,68$ mm/jam	72

23.	Data Jumlah Pulsa dan Cacahan	73
24.	Data Jumlah Selisih Pulsa dan Cacahan	74
25	Data penyimpangan dan error pada rpm 4, debit 95 l/m	75
26	Data penyimpangan dan error pada rpm 7, debit 95 l/m	76
27	Data penyimpangan dan error pada rpm 8, debit 95 l/m	77
28	Data penyimpangan dan error pada rpm 10, debit 95 l/m	78
29	Dokumentasi alat pengukur curah hujan	79
30	Dokumentasi bagian pembangkit sinyal dan sensor	80
31	Dokumentasi bagian pencacah digital	81
32	Dokumentasi saat pengukuran	82