

PERENCANAAN DAN PEMBUATAN ALAT
PEMANTAU DAN PENGENDALI SUHU AIR TANPA KABEL
BERBASIS μ C 89C51

SKRIPSI



Oleh :

NAMA : HARTONO RAHARDJO
NRP : 5103094049
NIRM : 94.7.003.31073.06051

No. PRODUK	0488/02
TGL TERBIT	8 Feb '02
FAKULTAS	FTE
No. BUKU	FT-c Rah pa-1
K/P/KE	1 (SATU)

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA
SURABAYA
2001

**PERENCANAAN DAN PEMBUATAN ALAT
PEMANTAU DAN PENGENDALI SUHU AIR TANPA
KABEL BERBASIS μ C 89C51**

SKRIPSI

DIAJUKAN KEPADA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA
UNTUK MEMENUHI SEBAGIAN PERSYARATAN



MEMPEROLEH GELAR SARJANA TEKNIK
BIDANG TEKNIK ELEKTRO

Oleh :

NAMA : HARTONO RAHARDJO

NRP : 5103094049

NIRM : 94.7.003.31073.06051

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA
SURABAYA
2001**

LEMBAR PENGESAHAN

Ujian Skripsi bagi mahasiswa tersebut di bawah ini :

N A M A : HARTONO RAHARDJO

N R P : 5103094049

N I R M : 94.7.003.31073.06051

Telah diselenggarakan pada :

Tanggal : 3 OKTOBER 2001

Karenanya yang bersangkutan dalam Skripsi ini dinyatakan telah memenuhi sebagian persyaratan akademik yang diperlukan untuk memperoleh gelar SARJANA TEKNIK di bidang TEKNIK ELEKTRO

Surabaya, 3 OKTOBER 2001


Ir. AFL. TOHIN, MT
Pembimbing I



Ir. WILDA ANDRIANDJA W, ST, MT.
Pembimbing II


ALBERT GUNADHI, ST, MT.
Ketua



Ir. I SATYOADI.
Anggota


ANDREW JOEWONO, ST. ^{8/10⁰¹}
Anggota

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
Ketua


Albert Gunadhi, ST, MT
NIK 511.94.0209

FAKULTAS TEKNIK
Dekan


Ir. Nani Indraswati
NIK 521.86.0121

ABSTRAK

Sebagai sarana pengaturan dari jarak jauh atas peralatan elektronik, yang sudah sering digunakan pada : televisi, *tape recorder*, AC dan peralatan lainnya yang kita kenal dengan penggunaan *wireless* (tanpa kabel) dimana sangat terasa manfaatnya dan segala kemudahannya. Untuk menghemat waktu, tenaga dan bersifat lebih praktis.

Dari kemudahan dan segi praktis yang sudah dirasakan, maka penggunaan *wireless* untuk memantau dan mengendalikan suhu air beserta penggerak kran *output* dan *inputnya*, merupakan pengembangan dari teknologi optoelektronika dan microelektronika yang sudah banyak digunakan akhir-akhir ini.

Perencanaan alat di atas diharapkan mampu memantau dan mengendalikan suhu air beserta penggerak kran *output* dan *inputnya* sesuai dengan kebutuhan dari pemakai.

Untuk mempertinggi tingkat efektifitas dari alat, digunakan *Microcontroller* AT89C51 sebagai pengolah pusat untuk membaca data secara digital, dan menampilkan hasilnya pada LCD. Dengan adanya unit *microcontroller* ini, perhitungan data yang diperoleh dapat diolah secara software dengan menggunakan bahasa assembly.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, atas berkat, rahmat, dan kasihNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik di Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Ir. AFL. Tobing, MT. dan Bapak Widya Andyarja W, ST, MT. selaku Dosen Pembimbing yang telah membantu memberikan bimbingan, petunjuk dan pengarahan serta kritik dan saran yang sehingga selesainya pembuatan Skripsi ini.
2. Bapak Hartono Pranjoto, PhD. selaku Wali Studi yang selalu memberikan nasehat.
3. Bapak Albert Gunadhi, ST, MT. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Katolik Widya Mandala.
4. Ibu Ir. Nani Indraswati selaku Dekan Fakultas Teknik.
5. Seluruh Dosen Pengajar yang memberikan pengetahuan.
6. Papa, Mama, Saudara-saudara dekat dan seluruh keluarga yang telah memberikan dukungan dan motivasi kepada penulis.
7. Suprpto, Angka, Setiawan, Haminggus, Marlon dan Vecky.
8. Segenap rekan-rekan dan semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian Skripsi ini.

Penulis sadar bahwa Skripsi ini tidaklah sempurna, untuk itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun. Akhir kata penulis mengharapkan agar Skripsi ini dapat bermanfaat bagi rekan-rekan dan semua pihak yang memerlukannya.

Surabaya, Oktober 2001

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
ABSTRAK.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Metodologi.....	2
1.5 Sistematika Pembahasan.....	3
BAB II TEORI PENUNJANG.....	4
2.1 Pendahuluan.....	4
2.2 Sensor Suhu (IC LM 35).....	4
2.3 Operasional Amplifier.....	5
2.3.1 Penguat Tak Membalik (Non Inverting) dengan Tegangan Masukan Positif.....	5

2.3.2	Penguat Tak Membalik (Non Inverting) dengan Tegangan Masukan Negatif	7
2.4	Konverter Analog ke Digital	8
2.5	Microcontroller MCS51	10
2.5.1	Organisasi Memory	11
2.5.2	Struktur Port	14
2.5.3	Mengakses Memory Eksternal	14
2.5.4	Timer/Counter	15
2.5.5	Serial Interface	16
2.5.6	Interrupt	16
2.5.7	Reset dan Power-On Reset	17
2.5.8	Power Saving Mode	18
2.6	Microcontroller AT89C51	18
2.6.1	Konfigurasi dan Deskripsi Pin	20
2.6.2	Karakteristik Osilator	23
2.7	Led Infra Merah	24
BAB III PERENCANAAN DAN PEMBUATAN ALAT		26
3.1	Blok Diagram	26
3.2	Rangkaian Pengkondisi Sinyal (RPS)	30
3.3	Rangkaian Analog to Digital Converter (ADC)	32
3.4	Rangkaian Pemancar Infra Merah	35
3.5	Rangkaian Penerima infra Merah	36
3.6	Rangkaian Driver Pemanas	37

3.7 Rangkaian Driver Motor	38
3.8 Rangkaian Keypad	39
3.9 Rangkaian Limit Switch.....	40
3.10 Perencanaan Tampilan	41
3.11 Perencanaan Software	42
BAB IV PENGUJIAN DAN PENGUKURAN	48
4.1 Pengujian Sensor Suhu.....	48
4.2 Pengujian Rangkaian Pengkondisi Sinyal (RPS).....	49
4.3 Pengukuran dan Pengujian Rangkaian ADC.....	50
4.4 Pengujian Jarak Pancar dan sudut deviasi Infra Merah.....	52
4.5 Pengujian Secara Keseluruhan.....	53
BAB V PENUTUP.....	55
5.1 Kesimpulan.....	55
DAFTAR PUSTAKA.....	56
LAMPIRAN A : RANGKAIAN SKEMATIK	
LAMPIRAN B : SOFTWARE	
LAMPIRAN C : TABEL INSTRUKSI LCD	

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.2.1 Rangkaian IC LM 35.....	5
2.3.1 Penguat tak membalik (<i>Non Inverting Amplifier</i>) dengan tegangan masukan positif	6
2.3.2 Penguat tak membalik (<i>Non Inverting Amplifier</i>) dengan tegangan masukan negafif	7
2.4.1 Blok Diagram <i>SAR</i> ADC.....	8
2.5.1 Blok Diagram Arsitektur Dasar <i>Microcontroller</i> MCS51	11
2.5.2 Peta <i>Program Memory</i> MCS51	11
2.5.3 Peta <i>Data Memory</i> MCS51	12
2.5.4 Peta <i>Lower Data Memory</i> MCS51	13
2.5.5 Peta <i>Special Function Register</i>	13
2.5.6 <i>SFR TMOD Timer/Counter</i>	15
2.5.7 <i>Power-On Reset</i>	17
2.6.1 Blok Diagram <i>Microcontroller</i> AT89C51	19
2.6.2 Konfigurasi Pin <i>Microcontroller</i> AT89C51.....	20
2.6.3 Konfigurasi Osilator Menggunakan Kristal	23
2.6.4 Konfigurasi Osilator Menggunakan <i>Eksternal Osillator Signal</i>	24
2.7.1 Simbol Led Infra Merah.....	24
3.1.1 Gambar fisik <i>Plant</i> Unit Tangki.....	26
3.1.2 Blok Diagram Unit Tangki.....	26

3.1.3	Hubungan perbagian dalam Unit Tangki	27
3.1.4	Blok Diagram Unit Pemantau dan Pengendali.....	29
3.2.1	Grafik Persamaan Garis untuk menentukan komponen RPS.....	31
3.2.2	Rangkaian <i>Non Inverting Amplifier</i>	31
3.3.1	Rangkaian ADC 0804	32
3.3.2	Blok Diagram Hubungan antara <i>Microcontroller</i> dengan ADC.....	33
3.4.1	Rangkaian Pemancar Infra Merah.....	35
3.5.1	Rangkaian Penerima Infra Merah	36
3.6.1	Rangkaian <i>Driver</i> Pemanas.....	37
3.7.1	Rangkaian Driver Motor	38
3.8.1	Rangkaian <i>Keypad</i>	39
3.9.1	Rangkaian <i>Limit Switch</i>	40
4.1.1	Rangkaian ukur Sensor Suhu	49
4.2.1	Rangkaian Ukur RPS	49
4.3.1	Sistematik Pengujian Rangkaian ADC	51
4.4.1	Pengujian Jarak Pancar dan sudut deviasi Infra merah.....	52
4.5.1	Grafik Perubahan Suhu Air terhadap Waktu	54

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.5.1 Fungsi Alternatif Port3 pada MCS51.....	14
2.5.2 Mode Operasi <i>Timer/Counter</i>	15
2.6.1 Fungsi Lain Port3 AT89C51	22
3.10.1 Urutan Instruksi untuk Inisialisasi LCD.....	41
4.1.1 Hasil Pengujian Sensor Suhu	48
4.2.1 Hasil Pengujian RPS	50
4.3.1 Hasil Pengukuran dan Pengujian Rangkaian ADC.....	51
4.4.1 Tampilan LCD pada tiap posisi penerima Infra Merah.....	52
4.5.1 Perubahan Suhu air terhadap Waktu.....	53