

PERANCANGAN DAN PEMBUATAN METERAN AIR DIGITAL

SKRIPSI



Oleh :

NAMA : GO KIAN DJOEN

NRP : 5103096010

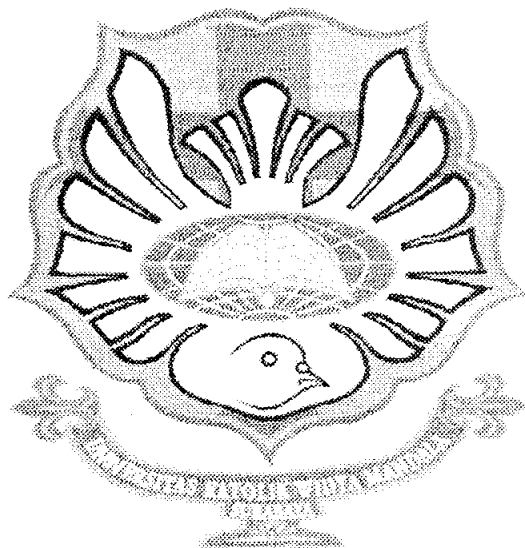
No. Index	2395/03
Tgl. Pengantar	16-11-02

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA
SURABAYA
2002

**PERANCANGAN DAN PEMBUATAN
METERAN AIR DIGITAL**

SKRIPSI

**DIAJUKAN KEPADA
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATHOLIK WIDYA MANDALA**



**UNTUK MEMENUHI SEBAGIAN PERSYARATAN
MEMPEROLEH GELAR SARJANA TEKNIK
BIDANG TEKNIK ELEKTRO**

Oleh :

NAMA : GO KIAN DJOEN

NRP : 5103096010

JANUARI, 2002

LEMBAR PENGESAHAN

Ujian Skripsi bagi mahasiswa tersebut di bawah ini :

N A M A : **Go Kian Djoen**
N R P : **5103096010**
N I R M : **96.7.003.31073.44899**

Telah diselenggarakan pada :

Tanggal : **18 JANUARI 2002**

Karenanya yang bersangkutan dengan Skripsi ini dinyatakan telah memenuhi sebagian persyaratan kurikulum guna memperoleh gelar **SARJANA TEKNIK** di bidang **TEKNIK ELEKTRO**.

Surabaya, 18 Januari 2002



Ir. Melani Satyoadi

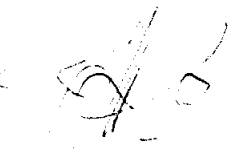
Pembimbing

DEWAN PENGUJI



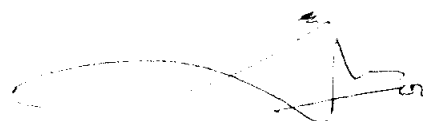
Ir. Vincent W. Prasetyo, Msc

Ketua



Kris Pusporini, ST, MT

Anggota



Andrew Joewono, ST

Anggota

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

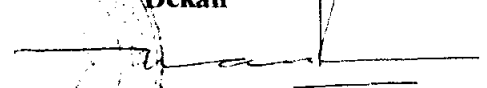
Ketua



Albert Gunadhi, ST, MT

FAKULTAS TEKNIK

Dekan



Ir. Nani Indraswati

ABSTRAK

Banyak sekali alat ukur elektronika yang beredar di pasaran, ada yang analog maupun digital yang diciptakan untuk mempermudah pekerjaan manusia dalam hal pengukuran suatu besaran. Seiring dengan perkembangan teknologi digital, banyak alat ukur analog yang kemudian dibuat menjadi digital, karena alat ukur digital lebih mempermudah dalam hal pembacaan data hasil pengukuran. Meteran air digital dibuat untuk mempermudah pembacaan data hasil pengukuran sehingga pihak PDAM tidak memerlukan kurir yang harus datang tiap sebulan sekali ke rumah konsumen untuk memeriksa dan membaca data hasil pengukuran air, karena meteran air digital mampu mempersiapkan data hasil pengukuran untuk ditransmisikan langsung ke PDAM.

Metodologi yang digunakan adalah perancangan hardware untuk rangkaian sensor, mikrokontroler 89C51, dan display yang berupa LCD. Banyak sekali sensor kecepatan yang ada saat ini, salah satunya yaitu optointerrupter yang biasanya disebut dengan optokopler. Optokopler digunakan untuk mendeteksi berapa banyak putaran yang dihasilkan oleh dorongan aliran air yang masuk dan menggerakkan lempeng penghalang. Hasil dari *output* optokopler dikuatkan oleh rangkaian detektor. Lalu hasil tersebut dihubungkan ke mikrokontroler. Kemudian hasilnya ditampilkan ke display yang berupa LCD. Setelah data ditampilkan, maka data tersebut sudah siap untuk ditransmisikan.

Setelah melakukan hasil pengukuran dan pengujian, diperoleh hasil bahwa Pengukuran rangkaian *detector* saat tidak mendapatkan cahaya dengan tingkat kesalahan sebesar 5% terhadap perhitungan. Pengukuran rangkaian *detector* saat mendapatkan cahaya dengan tingkat kesalahan sebesar 0% terhadap perhitungan. Pengujian meteran air pada 1 liter air dengan tingkat kesalahan sebesar 2% terhadap media pembanding. Pengujian meteran air pada 3 liter air dengan tingkat kesalahan sebesar 2,74% terhadap media pembanding. Pengujian meteran air pada 5 liter air dengan tingkat kesalahan sebesar 2% terhadap media pembanding. Media pembanding yang digunakan adalah meteran air analog milik PDAM.

Dari hasil uji yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa alat meteran air digital ini dapat bekerja sesuai dengan perencanaan walaupun memiliki tingkat kesalahan sebesar 2,74% terhadap media pembanding. Data hasil pengukuran siap untuk ditransmisikan.

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas Berkah dan Rahmat Tuhan Yang Maha Esa. Sehingga penulis berhasil menyelesaikan skripsi yang berjudul "PERENCANAAN DAN PEMBUATAN METERAN AIR DIGITAL". Skripsi ini merupakan salah satu syarat yang harus ditempuh oleh setiap mahasiswa untuk meraih gelar Sarjana Teknik Jurusan Teknik Elektro pada Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.

Selama mengerjakan skripsi ini penulis banyak mendapatkan bantuan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Papa, Mama, Kakak, dan Niko yang telah banyak memberikan dukungan moril maupun materiil..
2. Ir. Melani Satyoadi, selaku dosen pembimbing yang telah dengan sabar dan tekun memberi bantuan, bimbingan, dukungan dan dorongan semangat serta sarana dalam mengerjakan skripsi.
3. Ir. Vincent W. Prasetyo, M. Sc. selaku penasehat akademik yang telah memberikan dukungan dan bimbingan.
4. Albert Gunadhi ST., MT, selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro.
5. Ir. Nani Indraswati, selaku Dekan Fakultas Teknik.
6. Bapak Andrew Joewono S.T., yang selalu memberikan ide, kritik dan saran dalam pembuatan skripsi.

7. Teman-teman yang ikut membantu pembuatan skripsi Yudi, Lanny, Rudi, Teddy, Cie Jin, Agatha, Imam, Taufik dan teman mahasiswa lainnya yang tidak dapat saya sebutkan namanya satu-persatu.
8. Semua pihak yang terlibat hingga selesainya skripsi ini.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa perancangan, pembuatan dan penulisan naskah skripsi ini masih jauh dari sempurna, dengan demikian penulis tidak menutup kemungkinan adanya kritik dan saran yang membangun dari para pembaca, namun demikian, penulis berharap agar dapat memberikan manfaat bagi pembaca.

Surabaya, Januari 2002

Penulis

DAFTAR ISI

JUDUL	i
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. LATAR BELAKANG	1
1.2. TUJUAN	2
1.3. PEMBATASAN MASALAH	2
1.4. METODOLOGI	2
1.5. SISTEMATIKA PEMBAHASAN	3
BAB II LANDASAN TEORI	4
2.1. METERAN AIR	4
2.2. SENSOR <i>OPTOCOUPLER</i>	5
2.3. <i>OP AMP (OPERATIONAL AMPLIFIER)</i>	9
2.4. RANGKAIAN DETEKTOR	10
2.5. KONFIGURASI IC MIKROKONTROLLER AT89C51	11
2.5.1. REGISTER MIKROKONTROLLER AT89C51	14
2.5.2. <i>BAUD RATE</i> MIKROKONTROLLER AT89C51	16

2.6. <i>LIQUID CRYSTAL DISPLAY</i>	18
2.7. DASAR ANTARMUKA SERIAL	20
BAB III PERENCANAAN DAN PEMBUATAN ALAT	25
3.1. BLOK DIAGRAM ALAT	25
3.2. SENSOR	26
3.3. RANGKAIAN DETEKTOR	29
3.4. RANGKAIAN MIKROKONTROLLER	32
3.5. TAMPILAN (<i>DISPLAY</i>) LCD	33
3.6. PERENCANAAN PERANGKAT LUNAK	34
BAB IV PENGUKURAN DAN PENGUJIAN	36
4.1. PENDAHULUAN	36
4.2. PENETAPAN PERHITUNGAN SENSOR	36
4.3. OPTOKOPLER	37
4.4. RANGKAIAN DETEKTOR	38
4.5. PENGUJIAN METERAN AIR DIGITAL	40
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	42
5.1. SIMPULAN	42
5.2. SARAN	43
DAFTAR PUSTAKA	xii

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Skematik <i>Optocoupler</i>	6
Gambar 2.2.	Rangkaian seri R dan LED.....	6
Gambar 2.3.	<i>Optocoupler</i>	7
Gambar 2.4.	Gambar Penghalang Cahaya.....	8
Gambar 2.5.	Rangkaian Sensor.....	8
Gambar 2.6.	<i>Op Amp</i>	9
Gambar 2.7.	Gambar Rangkaian Detektor.....	10
Gambar 2.8.	Konfigurasi IC AT89C51.....	11
Gambar 2.9.	<i>Dimension Diagram</i> LCD.....	18
Gambar 2.10.	Segment LCD.....	18
Gambar 2.11.	Transfer data DTE dengan DTE.....	21
Gambar 2.12.	Transfer data DTE dengan DCE.....	21
Gambar 2.13a.	Konektor DB9	22
Gambar 2.13b.	Konektor DB25	22
Gambar 3.1.	Blok Diagram Meteran Air Digital	25
Gambar 3.2.	Penghalang Cahaya	26
Gambar 3.3.	Rangkaian Sensor	27
Gambar 3.4.	Output Rangkaian Sensor	28
Gambar 3.5.	Output Pulsa Jika Aliran Air Cepat	28
Gambar 3.6.	Pulsa Output Jika Aliran Lambat	29

Gambar 3.7.	Rangkaian Detektor	30
Gambar 3.8.	Pulsa Output Rangkaian Detektor	32
Gambar 3.9.	Rangkaian Mikrokontroller AT89C51	32
Gambar 3.10.	Pulsa Logika	33
Gambar 3.11.	Tampilan (<i>display</i>) LCD	33
Gambar 3.12.	Diagram Alir Mikrokontroller	35
Gambar 4.1.	Sensor Optokopler	37
Gambar 4.2.	Pulsa Output Rangkaian Sensor	38
Gambar 4.3.	Pulsa Keluaran Rangkaian Detektor	40

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.	Fungsi Khusus dari AT89C51.....	12
Tabel 2.2.	Tetapan beberapa <i>boud rate</i> untuk beberapa <i>crystal frequency</i>	17
Tabel 2.3.	Instruksi LCD.....	20
Tabel 2.4.	Nama-nama Sinyal Serial.....	24
Tabel 4.1.	Hasil Pengukuran Tegangan Output Optokopler.....	37
Tabel 4.2.	Hasil Pengukuran Tegangan Rangkaian Detektor.....	39
Tabel 4.3.	Hasil Pengujian Meteran Air Digital (m ³).....	40