

# ALAT PENGUKUR KEKERUHAN AIR

## SKRIPSI



No. INDUK	0361/05
TGL TERIMA	14.10.2004
B E N I	FTE
N O M I N I	
No. BENU	FT-e Sug a-1
KOPI KE	1(SATU)

Oleh :

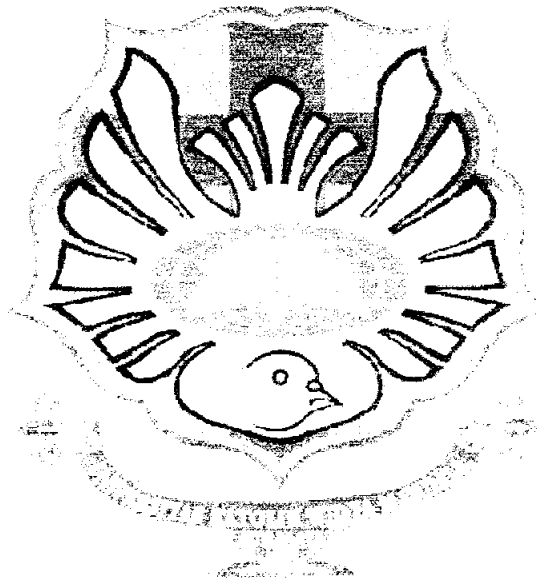
**TANJUNG SUGIARTO**  
**NRP : 5103099062**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS KATOLIK**  
**WIDYA MANDALA**  
**SURABAYA**  
**2004**

# **ALAT PENGUKUR KEKERUHAN AIR**

## **SKRIPSI**

**DIAJUKAN KEPADA FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA SURABAYA  
UNTUK MEMENUHI SEBAGIAN PERSYARATAN  
MEMPEROLEH GELAR SARJANA TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**



**Oleh :**

**NAMA : TANJUNG SUGIARTO**

**NRP : 5103099062**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS KATOLIK  
WIDYA MANDALA  
SURABAYA  
2004**

## LEMBAR PENGESAHAN

Ujian skripsi bagi mahasiswa tersebut di bawah ini:

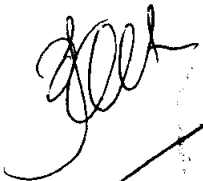
Nama : TANJUNG SUGIARTO

NRP : 5103099062

Telah diselenggarakan pada :

Tanggal : 26 Mei 2004

Karena yang bersangkutan dengan skripsi ini dinyatakan telah memenuhi sebagian persyaratan kurikulum guna memperoleh gelar SARJANA TEKNIK bidang TEKNIK ELEKTRO.



Hartono Pranjoto, Ph.D.  
Pembimbing I

Surabaya, 26 Mei 2004



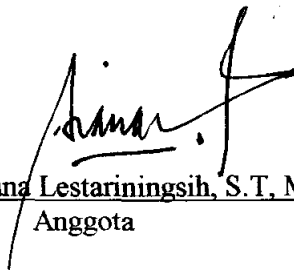
Andrew Joewono, S.T., M.T.  
Pembimbing II

### DEWAN PENGUJI



Ir. Vincent W.P., MSc.

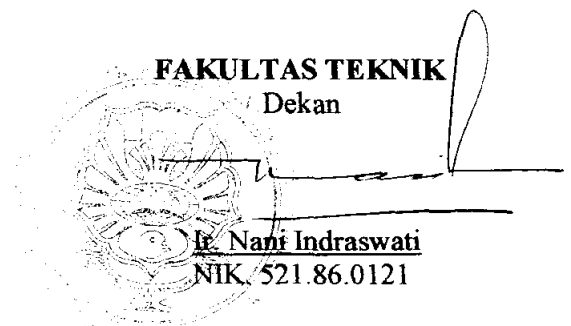
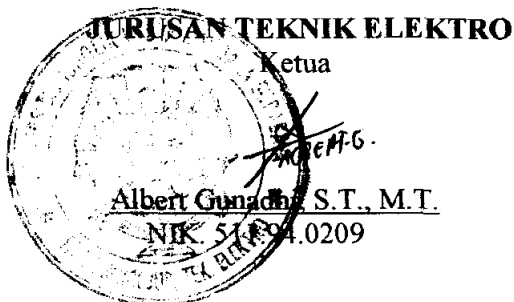
Ketua



Diana Lestariningsih, S.T., MT.  
Anggota



Yuliati, S.Si, M.T.  
Anggota



## ABSTRAK

Kebutuhan air bersih untuk minum merupakan salah satu hal penting untuk dicermati (dilihat dari segi kekeruhan air). Oleh karena itu dituntut perkembangan bidang elektronika yang menyangkut kesehatan lingkungan untuk menyediakan berbagai instrumentasi yang dapat mendukung.

Dalam skripsi ini, direncanakan untuk membuat alat yang dapat mengukur kekeruhan dalam suatu cairan. Cara pengukuran kekeruhan air adalah dengan memakai prinsip fotometer. Cahaya yang berasal dari sumber cahaya (infra merah) dilewatkan lewat tempat sampel yang akan diukur dan cahaya yang diteruskan akan dideteksi oleh sensor (fotodiode), data tegangan yang diperoleh akan diolah mikrokontroler dan ditampilkan dengan *Liquid Cristal Display*.

Alat ini mampu mengukur nilai kekeruhan pada range 0,1 NTU (*Nephelometric Turbidity Units*)-200 NTU. Dari hasil pengukuran sampel, nantinya akan dibandingkan dengan alat pengukur kekeruhan air yaitu *Turbidimeter Lamotte model 2008*.

Penyimpangan nilai pengukuran alat terjadi pada pengukuran sampel air kopi dan air keruh sebesar 0,3 NTU dan 0,7 NTU. Nilai penyimpangan pengukuran alat ini dapat diketahui dengan membandingkan hasil pengukuran alat *Turbidimeter Lamotte Model 2008*.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan berkah dan rahmatNya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dan laporannya dengan baik. Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh Gelar Sarjana Teknik di Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandala.

Dalam penyelesaian skripsi ini, penulis mendapat banyak bantuan dari berbagai pihak. Maka pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan rasa penghargaan dan terima kasih kepada :

1. Bapak Hartono Pranjoto, Ph.D. selaku pembimbing I skripsi yang telah meluangkan waktunya untuk membimbing dan memberi saran kepada penulis
2. Bapak Andrew Joewono, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan petunjuk dalam pembuatan skripsi ini
3. Ir. Nani Indraswati selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya
4. Bapak Albert Gunadhi, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya
5. Ibu Kris Pusporini, S.T., MT., selaku dosen wali studi yang selalu memberikan bimbingan dan nasehat
6. Ibu Diana Lestariningsih, S.T., M.T., selaku Kepala Laboratorium Pengukuran yang telah memberi ijin sehingga penulis dapat mengerjakan skripsi di laboratorium tersebut

7. Hendra Putra Tan "Engkong", Iwan Arisanto "Parto", Junaidy "Lele putih", Demac "Gile", Andi Meri "JurNyak", Rynald "Gokong", Cokro Utomo "Cuki", Djoko, Novong serta teman-teman mahasiswa yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi

Kiranya Tuhan senantiasa memberkati dan membalas budi baik Bapak, Ibu serta saudara-saudari sekalian.

Surabaya, Mei 2004

Penulis

## Daftar Isi

ABSTRAK .....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR TABEL .....	xi
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan.....	2
1.3 Permasalahan .....	2
1.4 Batasan Masalah .....	3
1.5 Metodologi.....	4
1.6 Sistematika Penulisan .....	5
<b>BAB II TEORI PENUNJANG</b>	
2.1 Pendahuluan.....	7
2.2 <i>Turbidity</i> .....	7
2.3 LED Infra Merah .....	8
2.4 Sensor Fotodioda .....	10
2.5 Rangkaian <i>Non Inverting Amplifier</i> .....	11
2.6 <i>Analog To Digital Converter</i> .....	12
2.7 <i>Mikrokontroler Atmel 89C51</i> .....	13

2.7.1 Konfigurasi IC AT89C51.....	14
2.7.2 Register Fungsi Khusus .....	15
2.7.3 Flash PEROM .....	17
2.7.4 Reset .....	17
2.8 Liquid Crystal Display (LCD) .....	21
2.9 Standar Deviasi .....	24

### **BAB III PERANCANGAN DAN REALISASI SISTEM**

3.1 Diagram Blok Sistem .....	25
3.2 Perancangan Perangkat Keras ( <i>Hardware</i> ).....	26
3.2.1 Letak Rangkaian Sumber cahaya Terhadap Rangkaian Sensor .....	26
3.2.2 Rangkaian Sumber Cahaya .....	27
3.2.3 Rangkaian Sensor.....	28
3.2.4 Rangkaian Pengkondisi Sinyal ( <i>RPS</i> ) .....	29
3.2.5 Analog to Digital Converter (ADC).....	30
3.2.6 Mikrokontroler AT89C51 .....	32
3.2.7 Rangkaian Power Supply .....	33
3.3 Perancangan Perangkat Lunak ( <i>Software</i> ) .....	33

### **BAB IV PENGUKURAN DAN PENGUJIAN ALAT**

4.1 Pendahuluan .....	35
4.2 Pencatatan Hasil Pengukuran Sampel.....	36
4.3 Pengukuran Tegangan <i>Output</i> Sensor Terhadap Sampel.....	38
4.4 Pengukuran Tegangan <i>Output</i> RPS Terhadap Sampel.....	40



4.5 Pengukuran ADC .....	41
4.6 Pengukuran <i>Input</i> Tegangan Dengan Tampilan <i>Display</i> NTU .....	43

## **BAB V PENUTUP**

5.1 Kesimpulan .....	46
----------------------	----

## DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN A → Rangkaian Keseluruhan

B → Data sheet

C → Standar Pengukuran

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Spektrum Cahaya Dan Respon Mata Manusia.....	9
Gambar 2.2 Tampak Komponen LED Infra Merah.....	9
Gambar 2.3 Respon Penerimaan Cahaya Oleh Fotodioda.....	10
Gambar 2.4 Rangkaian <i>Non Inverting Amplifier</i> .....	11
Gambar 2.5 Arsitektur AT89C51.....	19
Gambar 2.6 Susunan Kaki Mikrokontroler AT89C51.....	21
Gambar 2.7 Tampilan LCD.....	21
Gambar 2.8 Diagram Blok Penampilan LCD .....	23
Gambar 3.1 Diagram Blok Sistem .....	26
Gambar 3.2 Letak Rangkaian Sumber Cahaya Terhadap Rangkaian Sensor.....	27
Gambar 3.3 Rangkaian Sumber Cahaya .....	28
Gambar 3.4 Rangkaian Sensor.....	29
Gambar 3.5 Rangkaian Pengkondisi Sinyal.....	30
Gambar 3.6 Rangkaian ADC .....	31
Gambar 3.7 Rangkaian AT89C51.....	32
Gambar 3.8 Rangkaian <i>Power Supply</i> .....	33
Gambar 3.9 <i>Flowchart</i> Perangkat Lunak ( <i>Software</i> ).....	33
Gambar 4.1 Grafik Penyimpangan Pengukuran Alat Terhadap <i>Turbidimeter 2008</i> ..	37
Gambar 4.2 Grafik Nilai Korelasi Hasil Pengukuran Alat Terhadap <i>Turbidimeter</i> <i>2008</i> .....	37
Gambar 4.3 Diagram Blok Pengukuran Tegangan <i>Output</i> Sensor .....	38

Gambar 4.4 Grafik Pengukuran Tegangan <i>Output</i> Sensor Terhadap Sampel.....	39
Gambar 4.5 Diagram Blok Pengukuran Tegangan <i>Output</i> RPS .....	40
Gambar 4.6 Grafik Pengukuran Tegangan <i>Output</i> RPS Terhadap Sampel .....	41
Gambar 4.7 Diagram Blok Pengukuran Rangkaian ADC .....	41
Gambar 4.8 Grafik Pengukuran ADC .....	43
Gambar 4.9 Diagram Blok Pengukuran <i>Input</i> Tegangan ADC Dengan Tampilan <i>Display</i> NTU .....	43
Gambar 4.10 Grafik Pengukuran <i>Input</i> Tegangan ADC Dengan Tampilan <i>Display</i> NTU .....	44

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Deskripsi Pin AT89C51 .....	20
Tabel 4.1 Pencatatan Hasil Pengukuran Sampel.....	37
Tabel 4.2 Pengukuran Tegangan <i>Output</i> Sensor Terhadap Sampel.....	39
Tabel 4.3 Pengukuran Tegangan <i>Output</i> RPS Terhadap Sampel.....	40
Tabel 4.4 Pengukuran ADC .....	42
Tabel 4.5 Pengukuran <i>Input</i> Tegangan ADC Dengan Tampilan <i>Display</i> NTU.....	44