

REALISASI ALAT UKUR PH DAN TDS AIR BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA 16

REALIZATION OF PH AND TDS WATER MEASURING DEVICE BASED ON ATMEGA 16 MICROCONTROLLER

Disusun Oleh :

Sandi Tampubolon

0722053

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Maranatha,
Jl.Prof.Drg.Suria Sumantri, MPH no.65, Bandung, Indonesia,

Email : san_tbln@yahoo.co.id

ABSTRAK

Air merupakan salah satu kebutuhan manusia, khususnya air minum, tetapi ketersediaan air minum yang memenuhi syarat semakin sulit ditemui. PH dan TDS merupakan salah satu parameter yang termasuk dalam golongan persyaratan kualitas air minum yaitu syarat kimia. Oleh karena itu diperlukan suatu alat ukur yang dapat mengukur kadar PH dan TDS dalam air.

Dalam Tugas Akhir ini akan dirancang dan direalisasikan alat yang dapat mengukur kadar PH dan TDS dalam air yang berbasis mikrokontroler ATmega 16. Sensor yang digunakan dalam perancangan alat ini adalah sensor PH vernier BTA, sensor LM35, dan sensor untuk mengukur konduktansi air. Pengukuran dilakukan terhadap air bening yang tidak berwarna.

Setelah dilakukan pengujian, alat ukur ini cukup berjalan dengan baik, dengan penyimpangan pengukuran PH sebesar 0.26%. Dan Perbedaan pengukuran rata-rata TDS sebesar 4.94% terhadap alat ukur TDS Dist3 Hanna Instrumen, dan 4.08 % terhadap alat ukur TDS di PT SUCOFINDO.

Kata kunci : Mikrokontroler, Air, LM35, PH, TDS, ATmega16,

REALISASI ALAT UKUR PH DAN TDS AIR BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA 16

REALIZATION OF PH AND TDS WATER MEASURING DEVICE BASED ON ATMEGA MICROCONTROLLER

Composed By :

Sandi Tampubolon

0722053

Electrical Engineering, Maranatha Christian University

Jl.Prof.Drg.Suria Sumantri, MPH no.65, Bandung, Indonesia,

Email : san_tbln@yahoo.co.id

ABSTRAC

Water is one of the human needs, particularly drinking water, but the availability of drinking water is difficult to find qualified. PH and TDS is one of the parameters belonging to the drinking water quality requirements are chemical terms, therefore needed a measuring drvice that can measure PH and TDS in the water.

The final project will be designed and realized device that can measure PH and TDS in the water-based on ATmega 16 microcontroller. Sensors are used device is the vernier BTA PH sensor, LM35 sensor, and sensor to measure water conductance, measurements were made the water clear colorless.

After testing, this measure goes well enough, with a PH measurement deviation of 0.26%, and the average measurement difference TDS of 4.94% of the measuring instruments TDS Dist3 Hanna Instruments, and 4.08% of the measuring instruments TDS in PT SUCOFINDO.

Keywords: Microcontroller, Water, LM35, PH, TDS, ATmega16

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
<i>ABSTRACT</i>	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
 BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Pembatasan Masalah	2
1.5 Metodologi Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
 BAB II LANDASAN TEORI	
2.1 Pendahuluan Tentang Air	6
2.2 Teori Dasar PH	6
2.2.1 Dasar Pengukuran Derajat Keasaman	7
2.3 Definisi TDS/PPM	8
2.4 Electrical Conductivity (EC)	9
2.4.1 Pengaruh Temperatur Terhadap Nilai TDS	11
2.4.2 Hubungan TDS/PPM dan EC (<i>Electrical conductivity</i>)	11
2.5 Sensor LM35	12
2.6 Mikrokontroler ATMega 16	13
2.6.1 Arsitektur ATMega16	14

2.6.2 Konfigurasi Pin ATmega16	15
2.6.3 Deskripsi Mikrokontroler ATmega 16	16
2.6.4 Analog To Digital Converter	20
2.7 Bahasa C	21
2.7.1 Kompilasi Program C	21
2.7.2 Tipe Bahasa C	22
2.8 Perangkat Lunak Mikrokontroler ATmega 16	23
2.9 Operational Amplifier	24
2.9.1 Non Inverting Amplifier	25
2.9.2 Inverting Amplifier	26
2.9.3 Rangkaian Adder /Penjumlah Inverting	27
2.10 Wien Bridge Osillator	28
2.11 LCD	31
 BAB III PERANCANGAN DAN REALISASI	
3.1 Pendahuluan	35
3.2 Tujuan Perancangan	35
3.3 Diagram Blok Sistem	36
3.3.1 Port-Port Mikrokontroler yang digunakan	36
3.3.2 Sensor PH	37
3.3.2.1 Konfigurasi Pin Sensor PH Vernier BTA	37
3.3.3 Perencanaan Probe (Sensor Resistif)	38
3.3.4 Perancangan Wien Bridge Osillator	39
3.3.5 Perancangan Non Inverting Amplifier	40
3.3.6 Perancangan Pengubah AC ke DC	41
3.3.7 Sensor LM35 Yang digunakan	43
3.3.8 Perancangan LCD	45
3.3.9 Perancangan Rangkaian Alat Ukur Secara Keseluruhan	46
3.4 Perancangan Flowchart	47

BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA DATA

4.1 Pengujian Sensor PH Vernier BTA	48
4.2 Pengukuran PH Terhadap Beberapa Jenis Larutan	52
4.3 Pengukuran PH Terhadap Beberapa Sampel Air Minum	54
4.4 Kalibrasi Alat Ukur TDS Dist3 Hanna Instrument	55
4.5 Kalibrasi Alat Ukur TDS Yang di Buat	56
4.6 Pengukuran TDS Terhadap Beberapa Sampel Air Minum	56
4.7 Pengujian Jangkauan Alat Ukur TDS Yang Dibuat (0-500 PPM)	58

BAB V SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan	59
5.2 Saran	59
Daftar Pustaka	61

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Kertas Lakmus	7
Gambar 2.2 . Skema Elektroda PH Meter	7
Gambar 2.3 . Hubungan Konduktansi dan Konsentrasi Ion	9
Gambar 2.4 . Pengaruh Luas penampang dan Jarak Terhadap konduktansi	10
Gambar 2.5 . Sensor LM35	12
Gambar 2.6 . Blok diagram ATmega16	15
Gambar 2.7 . Pin –Pin ATmega 16	16
Gambar 2.8 . Kompilasi Linking dari program C	22
Gambar 2.9. Terminal Op-amp	25
Gambar 2.10. Non Inverting Amplifier	26
Gambar 2.11 . Inverting Amplifier	27
Gambar 2.12 . Penjumlah Inverting	28
Gambar 2.13 . Wien Bridge Osillator	29
Gambar 2.14. Wien Bridge Osillator saat Dioda Zener Off	31
Gambar 2.15. Wien Bridge Osillator saat Dioda Zener On	31
Gambar 2.16 . LCD	32
Gambar 2.17. Tampilan LCD(2X16)	33
Gambar 3.1. Diagram Blok Sistem	37
Gambar 3.2. Pin Sensor PH Vernier BTA	38
Gambar 3.3. Konfigurasi Pin Sensor PH Pada <i>PORT A(7)</i> Mikrokontroler	38
Gambar 3.4. Perancangan Wien Bridge Osillator	39
Gambar 3.5. Perancangan Non inverting Amplifier	40
Gambar 3.6. Rangkaian Pengubah AC ke DC	42
Gambar 3.7. Konfigurasi Sensor TDS Terhadap <i>PORT A(0)</i> Mikrokontroler	43
Gambar 3.8. LM35 WaterProof	44
Gambar 3.9. Konfigurasi Pin Sensor LM35 Pada <i>PORT A(6)</i> Mikrokontroler	44

Gambar 3.10. Perancangan LCD	45
Gambar 3.11. Rangkaian Keseluruhan	46
Gambar 3.12. Flowchart Program Alat Ukur PH dan TDS Air	47
Gambar 4.1. Grafik Pengujian Nilai Tegangan Keluaran Sensor Terhadap Nilai PH <i>Buffer</i>	51
Gambar 4.2 . Grafik Pengukuran Kadar PH dan Tegangan Pada Larutan Yang Berbeda	53

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Pengaruh Penampang Elektroda Terhadap Konduktansi	10
Tabel 2.2. Fungsi Khusus <i>PORT B</i>	17
Tabel 2.3. Fungsi Khusus <i>PORT C</i>	18
Tabel 2.4. Fungsi Khusus <i>PORT D</i>	19
Tabel 2.5 . Tipe Data Bahasa C	22
Tabel 2.6. Fungsi Pin-Pin Lcd	32
Tabe 3.1 . Port-Port Mikrokontroler Yang Digunakan	37
Tabel 4.1 . Data Hasil Pengujian Keluaran Tegangan Sensor PH Terhadap PH <i>Buffer</i> 4, 7 dan 10	48
Tabel 4.2 . Data pengujian Keluaran Nilai Sensor PH Terhadap PH <i>Buffer</i>	51
Tabel 4.3 . Pengukuran Kadar PH Pada Beberapa Jenis Larutan	52
Tabel 4.4 . Pengukuran Kadar PH Air Minum	54
Tabel 4.5 . Kalibrasi Alat Ukur Dist3 Hanna Instrument	55
Tabel 4.6 . Pengukuran TDS Alat Sendiri	57
Tabel 4.7 . Perbandingan Pengukuran TDS Alat Sendiri Dengan TDS Dist3 Hanna Instrument	57
Tabel 4.8 . Perbandingan Pengukuran TDS Alat Sendiri Dengan Alat Ukur TDS PT SUCOFINDO	57
Tabel 4.9 . Pengujian Jangkauan Alat Ukur TDS(0-500 PPM)	58

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A

PROGRAM CODE VISION AVR **A-1**

LAMPIRAN B

**TAMPILAN REALISASI ALAT UKUR PH DAN TDS AIR BERBASIS
MIKROKONTROLER ATMEGA 16** **B-1**

LAMPIRAN C

LAPORAN HASIL PENGUKURAN TDS DI PT SUCOFINDO **C-1**

LAMPIRAN D

**DATA SHEET SENSOR LM35, SENSOR PH VERNIER BTA AND
MICROCONTROLLER ATMEGA 16** **D-1**