

ABSTRAK

Air adalah kebutuhan yang paling diperlukan oleh semua makhluk hidup. Kebutuhan akan air bersih saat ini semakin meningkat sebanding dengan tingginya tingkat pencemaran air. Suatu kualitas air dapat ditentukan dari nilai suhu, salinitas, kekeruhan (salitasi), kadar oksigen terlarut, pH (keasaman), unsur hara, PO_4 , dan NO_3 . Nilai yang bisa diukur dengan cukup mudah seperti kekeruhan, pH dan suhu. Dan setiap jenis kualitas air memiliki alat ukurnya masing-masing. Tetapi kita sulit untuk menemukan alat ukur yang mampu mengukur jenis kualitas air secara bersamaan dalam 1 alat. Pada penelitian akan dibuat sebuah Sistem Monitoring air sungai menggunakan pH meter dan *photodiode* yang hasilnya ditampilkan pada layar LCD 16 x 2. Alat ini dirancang dengan memanfaatkan mikrokontroler atmega8535 sebagai pengendali utama, dimana sensor pH dibuat berdasarkan perubahan nilai ADC dan *photodiode* sensor kedua yang dirancang berdasarkan perubahan tegangan pada nilai *output*. Dari hasil pengujian yang telah dilakukan dengan sampel yang diambil secara acak menunjukkan bahwa sistem ini dapat bekerja sesuai fungsinya yaitu dengan selisih *error* 0,2 - 0,7 dalam setiap pengukurannya

Kata kunci : Alat Ukur, kualitas air, pH meter, *photodiode*, atmega8535.

ABSTRACT

Water is the most necessary requirements by all living things. Requirements for a clean water is now increased comparable with height of water pollution. A water quality can be measuring from the the temperature value, salinity, turbidity ,dissolved oxygen, pH (acidity), nutrients, PO₄, and NO₃. The value can be measured so easily for turbidity, pH and temperature. Where any type of water quality value have each measuring instrument, but in this time we hard find a tool which can measured both of them in one tools. In this research has made the river water monitoring system using a pH meter and a photodiode that its result is displayed on the LCD screen 16 x 2 inch. This tool is designed to gain ATMEGA8535 microcontroller as the main controller, which a based on output voltage change on the pH sensor ADC and the photodiode are. From the results of testing that has been done with samples taken randomly showed that this system can work according to its function, when a result haave an error margin 0.2 to 0.7 in each measurement

Keyword : measuring tool, water quality, pH meter, photodiode, atmega 8535

KATA PENGANTAR

Assalaamualaikum Wr.Wb.

Dengan mengucapkan syukur alhamdulillah, kami panjatkan kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulisan skripsi yang berjudul “Rancang Bangun Sistem Monitoring Kualitas Air Sungai Menggunakan pH Meter Dan Photodiode” dapat terselesaikan, begitu juga sholawat serta salam penulis limpahkan kepada Nabi Muhammad SAW beserta keluarganya.

Penulis menyadari sepenuhnya akan keterbatasan kemampuan, waktu dan bahan-bahan yang tersedia, sehingga skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari berbagai pihak, sehingga dapat memacu penulis untuk meningkatkan kemampuan dalam membuat karya ilmiah yang lebih baik di masa yang akan datang.

Dalam penulisan skripsi ini tidak sedikit kesulitan yang merupakan hambatan bagi penulis terutama yang disebabkan oleh keterbatasan kemampuan dan kecakapan yang dimiliki penulis, Seiring berjalannya waktu, dalam pelaksanaan tugas akhir ini penulis telah banyak dibantu, dibimbing dan dido’akan oleh berbagai pihak terutama kedua orang tua penulis (Ibu O. Siti Saodah dan Bapak Alm. Anda R) yang tidak henti-hentinya memberikan doa dan segala apa yang mereka punya. Maka pada kesempatan ini pula penulis ingin mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Opik Taup Selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Gunung Djati Bandung.
2. Edi Mulyana, M.T. Selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro UIN Sunan Gunung Djati Bandung.
3. Ibu Lia Kamelia, MT. selaku Pembimbing I Tugas Akhir. Terimakasih atas bimbingan dan arahan nya.
4. Bapak Mada Sanjaya WS.M.Si.Ph.D. selaku Pembimbing II Tugas Akhir. Terimakasih atas kesediaan dan kerjasama nya.

5. Semua dosen UIN SGD Bandung khususnya Jurusan Teknik Elektro (Pak Nanang Ismail MT., Pak Adam Faroqi, MT., Bu Rina Mardiaty, MT., Bu Innell Lindra, MT., Pak Sudarmono Sasmono, MT., Bu Jati Fallat, MT., Pak Azwar Mudzakkir R, ST., Pak Eki A. Zaki Hamidi, ST. dll.)
6. Sahabat-sahabat yang telah membantu penulis selama penyusunan skripsi ini :
 - Okyza Maherdy Prabowo yang sudah meminjamkan alat dan membantu dalam pembuatan software.
 - Purwa Rengga S.N dan dadang Djunaedi yang telah membantu dalam pembuatan hardware.
 - Alfin N.S.R, Ruhayat, Alfi Sahri, M. Tsani A.H, Try Erfiadi, Yoka Mustopa, Asep Ahmad M, Mustaqim Fidini, Syamsul Marif, Muhammad Iqbal H, Suryadi, Andri Maulana Y, M. Awaludin Ibanez Valentino yang telah memberi masukan kepada penulis dalam penyusunan skripsi.
7. Sahabat-sahabat lainnya yang turut berjasa selama perkuliahan, yaitu anak-anak teknik elektro angkatan 2009 Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Gunung Djati Bandung yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.

Dengan segala kerendahan hati, sekali lagi penulis ucapkan terima kasih, semoga semua yang berbagai pihak berikan dalam proses penulisan skripsi ini menjadikannya sebagai amal sholeh dan diterima di sisi Allah SWT. Amin.
Wassalam Wr.Wb.

Bandung, 27 Agustus 2014

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	x
BAB I LATAR BELAKANG	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Posisi Penelitian (<i>State of the Art</i>)	4
1.6 Sistematika Penulisan	5
BAB II LANDASAN TEORI	7
2.1 Parameter Kualitas Air	7
2.2 Mikrokontroler	10
2.3 Sistem Minimum	13
2.4 <i>Liquid Crystal Display</i> (LCD)	13
2.5 <i>Photodiode</i>	14
2.6 pH meter	16
2.7 Bahasa Pemograman C	18
2.8 <i>Code Vision AVR</i>	19

BAB III METODOLOGI PENELITIAN	20
3.1 Pendahuluan	20
3.2 Teknik Pengumpulan Data	21
3.3 Analisis Kebutuhan	21
3.4 Perancangan	23
3.5 Implementasi	23
3.6 Pengujian	23
3.7 Analisis	24
3.8 Perbaikan	24
BAB IV PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI.....	25
4.1 Perancangan <i>Hardware</i> sistem	25
4.1.1 Perancangan Rangkaian Mikrokontroler Sistem Minimum	28
4.1.2 Perancangan Rangkaian <i>Photo diode</i>	29
4.1.3 Perancangan Sensor Pada Rangkaian	30
4.1.4 Perancangan Rangkaian <i>Keypad</i>	31
4.1.5 Perancangan Rangkaian LCD	32
4.2 Perancangan Program Sistem	32
4.2.1 Perancangan Hasil Program pada LCD	34
4.2.2 Program Perhitungan pH dan kekeruhan	35
4.3 Implementasi Sistem	36
4.3.1 Impelementasi pH meter	36
4.3.2 Implementasi Sensor Kekeruhan	38
BAB V PENGUJIAN DAN ANALISIS	40

5.1 Pengujian Dan Analisis Sistem	40
5.1.1 Pengujian dan Analisa Rangkaian Sensor	41
5.1.2 Pengujian dan analisa Rangkaian Mikrokontroler	46
5.1.3 Pengujian dan Analisa Rangkaian LCD	47
5.1.4 Pengujian dan Analisa Rangkaian pH meter	48
5.1.5 Pengujian dan Analisa Rangkaian Sensor Kekeruhan	50
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	53
6.1 KESIMPULAN	53
6.2 SARAN	53
DAFTAR PUSTAKA	54
LAMPIRAN	56

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Posisi Penelitian (<i>State of the Art</i>)	4
Gambar 2.1. Konfigurasi Pin Atmega32	11
Gambar 2.2. Rangkaian sistem minimum mikrokontroler	13
Gambar 2.3. Diagram sirkuit LCD 16x2 tipe HD44780	14
Gambar 2.4 Bentuk dan simbol <i>photodiode</i>	15
Gambar 2.5 Indikator Universal	16
Gambar 2.6 pH meter	17
Gambar 2.7 Grafik Hasil Kalibrasi	18
Gambar 3.1. Bagan tahapan penelitian	20
Gambar 4.1 Diagram Blok Rancangan umum sistem	25
Gambar 4.2 Rangkaian Umum sistem monitoring sungai	27
Gambar 4.3 Sistem Minimum Atmega8535	28
Gambar 4.4 Rangkaian <i>photo diode</i>	30
Gambar 4.5 Rangkaian <i>Non-Inverting Amplifier</i>	31
Gambar 4.6 Rangkaian <i>Keypad</i>	31
Gambar 4.7 Rangkaian LCD	32
Gambar 4.8 Diagram Perancangan Program Umum	33
Gambar 4.9 Program LCD pada mikrokontroler	34
Gambar 4.10 Program untuk sensor pada mikrokontroler	35
Gambar 4.11 Konektivitas dan posisi sensor pada keadaan <i>stand by</i>	36
Gambar 4.12 Konektivitas <i>output</i> sensor dengan <i>input</i> penguat.....	37
Gambar 4.13 Posisi Kekeruhan dalam keadaan <i>stand by</i>	38
Gambar 5.1 Grafik perubahan voltase dan nilai pH	42

Gambar 5.2 Hasil pengukuran larutan pH 4 dengan pH meter <i>digital</i> dan kertas lakmus	44
Gambar 5.3 Hasil pengukuran Air mineral dengan pH meter <i>digital</i> dan kertas lakmus	44
Gambar 5.4 Hasil pengukuran larutan berpH 10 denga pH meter <i>digital</i> dan kertas lakmus	45
Gambar 5.5 LED sebagai indicator catu daya	46
Gambar 5.6 Program Pengujian LCD	46
Gambar 5.7 Pengujian Program LCD berhasil	47
Gambar 5.8 Tampilan lokasi penelitian pada <i>Google Earth</i>	48
Gambar 5.8 Gelas ke 1 air bening gelas ke 2 dengan 1 sendok tanah gelas ke 3 dengan 3 sendok tnah gelas ke 4 dengan 5 sendok tanah gelas ke 5 dengan 8 sendok tanah	50

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Fungsi Pin Atmega32	12
Tabel 3.1. Alat dan Bahan	22
Tabel 4.1 Fungsi masing-masing blok diagram	26
Tabel 4.2 Kategori air sungai	27
Tabel 4.3 <i>Port</i> Atmega yang digunakan	29
Tabel 5.1 Hasil Konversi Data perubahan Voltase ke nilai pH	41
Tabel 5.2 Hasil perbandingan nilai pH pada pH meter digital dengan pengukuran kertas lakmus	43
Tabel 5.3 Pengujian pH meter pada sampel air sungai	49
Tabel 5.4 Pengujian sensor kekeruhan pada sampel air sungai	51