

**PERANCANGAN SISTEM PENGUKUR PH AIR
SUMUR MASYARAKAT KELURAHAN TANJUNG
SENGKUANG KOTA BATAM MENGGUNAKAN
ARDUINO UNO**

SKRIPSI



**Oleh :
Rizki Amin Febrianto
200210063**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER
UNIVERSITAS PUTERA BATAM
TAHUN 2024**

**PERANCANGAN SISTEM PENGUKUR PH AIR
SUMUR MASYARAKAT KELURAHAN TANJUNG
SENGKUANG KOTA BATAM MENGGUNAKAN
ARDUINO UNO**

SKRIPSI

**Untuk memenuhi salah satu syarat
memperoleh gelar sarjana**



**Oleh :
Rizki Amin Febrianto
200210063**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER
UNIVERSITAS PUTERA BATAM
TAHUN 2024**

SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini saya:

Nama : Rizki Amin Febrianto

NPM : 200210063

Fakultas : Teknik dan Komputer

Program Studi : Teknik Informatika

Menyatakan bahwa “Skripsi” yang berjudul:

Perancangan Sistem Pengukur pH Air Sumur Masyarakat Kelurahan Tanjung Sengkuang Kota Batam Menggunakan Arduino Uno.

Adalah hasil karya sendiri dan bukan “duplikasi” dari karya orang lain.

Sepengetahuan saya, di dalam naskah Skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip di dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah Skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur PLAGIASI, saya bersedia naskah Skripsi ini digugurkan dan gelar akademik yang saya peroleh dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sesadar-sadarnya dan tanpa ada paksaan dari pihak manapun.

Batam, 16 Juli 2024

A 1000 Rupiah Indonesian postage stamp is shown with a signature over it. The stamp features the Garuda Pancasila emblem and the text '1000', 'METERAI TEMPEL', and the serial number 'E31ALX182085888'.

Rizki Amin Febrianto

200210063

**PERANCANGAN SISTEM PENGUKUR PH AIR SUMUR
MASYARAKAT KELURAHAN TANJUNG SENGKUANG
KOTA BATAM MENGGUNAKAN ARDUINO UNO.**

SKRIPSI

**Untuk memenuhi salah satu syarat
memperoleh gelar Sarjana**

**Oleh:
Rizki Amin Febrianto
200210063**

**Telah disetujui oleh Pembimbing pada tanggal
seperti tertera di bawah ini**

Batam, 16 Juli 2024

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Hotma', with a long horizontal line extending to the right.

**Hotma Pangaribuan, S.Kom., M.SI.
Pembimbing**

ABSTRAK

Pertumbuhan perindustrian di kota Batam semakin hari semakin meningkat, terutama di Kelurahan Tanjung Sengkuang Kecamatan Batu Ampar, Pabrik banyak didirikan disekitar hunian masyarakat. Pabrik sebagai tempat produksi tentunya tidak akan terlepas dari limbah, meskipun limbah tersebut sudah diolah, atau dibuat bak penampungan namun tidak menutup kemungkinan bahwasanya limbah tersebut akan diserap oleh tanah sehingga mencemari kualitas pH air bersih yang digunakan oleh masyarakat setempat, Air sumur merupakan sumber air bersih yang digunakan oleh masyarakat Kelurahan Tanjung Sengkuang. Namun masyarakat yang menggunakan air sumur tersebut tidak mengetahui apakah air tersebut aman digunakan atau tidak. Untuk mengatasi permasalahan ini, penulis merancang sistem pengukur pH air sumur yang akurat menggunakan Arduino Uno dan NodeMCU sebagai mikrokontroler. Sistem ini diharapkan memungkinkan masyarakat untuk memantau kualitas air sumur secara akurat melalui perangkat smartphone, sehingga dapat segera mengambil tindakan jika ditemukan masalah pada kualitas air tersebut. Peneliti membagi proses penelitian ini menjadi 6 langkah kerja yaitu, mengumpulkan data dan informasi dari berbagai sumber terpercaya seperti jurnal penelitian, website, dan sumber terpercaya lainnya, serta melakukan observasi dan wawancara dengan ketua RT setempat terkait kebutuhan sistem, persiapan perancangan sistem, pembuatan sketsa desain, perancangan sistem, pengujian sistem, dan mengimplementasikan hasil untuk dilakukan pengujian langsung terhadap air sumur masyarakat Kelurahan Tanjung Sengkuang Kota Batam. Setelah dilakukan pengujian, didapatkan fakta bahwa air yang digunakan oleh masyarakat dinyatakan aman untuk digunakan karena memiliki pH yang berada pada rentang 7 (netral).

Kata Kunci: Limbah; Arduino Uno; NodeMCU; pH Air; Sistem Pengukur pH Air.

ABSTRACT

The industrial growth in Batam is increasing day by day, particularly in Tanjung Sengkuang Village, Batu Ampar Subdistrict. Many factories are established around residential areas. As production sites, factories inevitably generate waste, even if the waste has been processed or stored in a containment facility. However, it is still possible that the waste will be absorbed by the soil, thereby contaminating the pH of the clean water used by the local community. The well is the primary source of clean water for the residents of Tanjung Sengkuang Village. However, the residents using the well water are unaware of whether the water is safe to use. To address this issue, the author designed an accurate pH water well monitoring system using Arduino Uno and NodeMCU as microcontrollers. This system is expected to allow residents to monitor the quality of well water accurately through smartphones, enabling them to take immediate action if any issues are found with the water quality. The researcher divided the research process into six steps: collecting data and information from various reliable sources including research journals, websites, and other trusted sources; conducting observations and interviews with local RT leaders regarding system needs, system preparation, design sketch creation, system design, system testing, and implementing results for direct testing of well water in Tanjung Sengkuang Village, Batam City. After the testing, it was found that the water used by the community is safe to use because it has a pH within the range of 7 (neutral).

Keywords: Waste; Arduino Uno; NodeMCU; Water pH; Water pH Measuring System.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmat dan karuniaNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang merupakan salah satu persyaratan untuk menyelesaikan program studi strata satu (S1) pada Program Studi Teknik Informatika Universitas Putera Batam.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Karena itu, kritik dan saran akan senantiasa penulis terima dengan senang hati. Dengan segala keterbatasan, penulis menyadari pula bahwa skripsi ini takkan terwujud tanpa bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak. Untuk itu, dengan segala kerendahan hati, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Ibu Dr. Nur Elfi Husda, S.Kom., M.Si. selaku Rektor Universitas Putera Batam.
2. Bapak Welly Sugianto, S.T., M.M. selaku Dekan Fakultas Teknik dan Komputer Universitas Putera Batam.
3. Bapak Andi Maslan, S.T., M.Si. selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika.
4. Bapak Hotma Pangaribuan, S.Kom., M.Si. selaku pembimbing yang telah memberikan arahan dan ilmu kepada penulis selama proses penyelesaian Tugas Akhir ini.
5. Dosen dan Staff Universitas Putera Batam;
6. Kedua orang tua penulis, ayahanda Juprisal dan ibunda Rina Marsidik yang selalu gigih dalam mendidik serta memberikan doa dan semangat yang tiada hentinya dengan ikhlas dan tanpa pamrih.
7. Keluarga serta Saudara/i penulis Sakinah Azhari, Saraswati Oktoviani, Anda Pranata, Mikhayla Rahmanda, yang senantiasa memberikan dukungan dan motivasi kepada penulis sehingga penelitian ini dapat diselesaikan tepat waktu.
8. Teman seperjuangan dari jurusan teknik informatika, Linda Siregar, Irwan Suhendra, Artaulima Sitompul, Isnaini Hutagalung, Ibrani Gaho, Halimah Tuss'adiyah, Elza Maudy Zahra, Winda Syukur, Mayana Kris Monika, Yohana Ndoya, Shyntia Rahayu, yang telah ikhlas dalam membagi ilmu serta pendapatnya.
9. Terima kasih untuk Rizki Amin Febrianto, karena tidak pernah menyerah hingga saat ini, semoga usaha yang dilakukan saat ini memberikan akhir yang bahagia.

Batam, 16 Juli 2024

Penulis (Rizki Amin Febrianto)

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii
BAB I 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	3
1.3 Batasan masalah.....	3
1.4 Rumusan Masalah.....	4
1.5 Tujuan penelitian	4
1.6 Manfaat Penelitian	4
1.6.1 Manfaat teoritis.....	4
1.6.2 Manfaat praktis	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Teori dasar	6
2.1.1 Pencemaran air tanah	6
2.1.2 Internet of Things (IoT)	7
2.2 Teori khusus.....	9
2.2.1 Kualitas Air.....	9
2.2.2 <i>Potential of Hydrogen</i>	10
2.2.3 Kalibrasi	11
2.2.4 Arduino Uno	13
2.2.5 PH sensor.....	14
2.2.6 NodeMcu V3	15
2.2.7 <i>Liquid crystal display (LCD)</i>	15
2.2.8 Buzzer.....	16

2.2.9	Arduino IDE	17
2.2.10	<i>Firebase</i>	18
2.2.11	Kodular	19
2.2.12	Fritzing	19
2.2.13	SketchUp	20
2.3	Perbandingan dan pembaharuan penelitian	20
2.4	Penelitian Terdahulu	23
2.5	Kerangka Berpikir	29
BAB III METODE PENELITIAN DAN PERANCANGAN ALAT.....		30
3.1	Desain penelitian	30
3.2	Waktu dan Tempat Penelitian.....	33
3.3	Metode Perancangan.....	34
3.3.1	Peralatan yang digunakan	34
3.3.2	Perancangan Perangkat keras.....	36
3.3.3	Perancangan perangkat lunak.....	42
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		44
4.1	Hasil perancangan produk.....	44
4.1.1	Hasil desain rangkaian sistem pengukur pH air	44
4.1.2	Hasil desain konstruksi alat.....	45
4.1.3	Hasil Desain Aplikasi.....	46
4.2	Pengujian alat	47
4.2.1	Pengujian pembacaan sensor pH.....	47
4.2.2	Pengujian aplikasi monitoring	58
4.3	Implementasi hasil	61
4.4	Pembahasan	63
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		65
5.1	Kesimpulan.....	65
5.2	Saran.....	65
DAFTAR PUSTAKA.....		67
LAMPIRAN.....		70

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Ilustrasi <i>Internet of Things</i>	8
Gambar 2.2	Skala derajat PH pada larutan.....	10
Gambar 2.3	Bubuk kalibrasi pH meter.....	12
Gambar 2.4	Air Akuades	13
Gambar 2.5	Mikrokontroller arduino uno	13
Gambar 2.6	pH Sensor	14
Gambar 2.7	NodeMCU V3.....	15
Gambar 2.8	<i>Liquid crystal display (LCD)</i>	16
Gambar 2.9	Buzzer.....	16
Gambar 2.10	Tampilan halaman utama aplikasi Arduino IDE.....	17
Gambar 2.11	Logo <i>Firebase Database</i>	18
Gambar 2.12	Logo Kodular.....	19
Gambar 2.13	Aplikasi Fritzing	19
Gambar 2.14	Logo aplikasi <i>SketchUp</i>	20
Gambar 2.15	Kerangka pikir alat Pengukur pH air berbasis Arduino uno.....	29
Gambar 3.1	Desain penelitian.....	30
Gambar 3.2	Proses observasi oleh peneliti ke lapangan	31
Gambar 3.3	Wawancara dengan pihak terkait.....	32
Gambar 3.4	Sumur masyarakat kelurahan tanjung sengkung	33
Gambar 3.5	Desain sketsa arsitektur	36
Gambar 3.6	Sketsa arsitektur elektrik	37
Gambar 3.7	Sketsa piranti elektrik.....	38
Gambar 3.8	Desain komponen elektrik.....	39
Gambar 3.9	Diagram alir aplikasi monitoring.....	41
Gambar 3.10	Tampilan desain aplikasi monitoring.....	42
Gambar 3.11	Diagram alir kerja alat keseluruhan	43
Gambar 4.1	Rangkaian sistem pengukur pH air.....	44
Gambar 4.2	Hasil desain konstruksi alat	45
Gambar 4.3	Menu login.....	46
Gambar 4.4	Tampilan monitoring	46
Gambar 4.5	Kalibrasi penggunaan alat	47
Gambar 4.6	Pengujian larutan asam lemon.....	48
Gambar 4.7	Pengujian larutan cola	49
Gambar 4.8	Pengujian larutan Accu zuur.....	50
Gambar 4.9	Pengujian larutan pembersih porstex.....	51
Gambar 4.10	Pengujian larutan mineral sanford	52
Gambar 4.11	Pengujian larutan mineral aqua.....	53
Gambar 4.12	Pengujian larutan mineral pristine	54
Gambar 4.13	Pengujian larutan mineral Le minerale.....	55
Gambar 4.14	Pengujian larutan Floor Cleaner	56
Gambar 4.15	Pengujian Larutan Mr Muscle serbaguna	57
Gambar 4.16	Tampilan perintah input PIN.....	59
Gambar 4.17	Tampilan inputan pin benar	59

Gambar 4. 18 Tampilan inputan pin salah	60
Gambar 4.19 Pengujian menu monitoring di firebase	61
Gambar 4.20 Proses pengujian air sumur masyarakat.....	62

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Keterangan skala derajat pH air	11
Tabel 3.1	Agenda Penelitian.....	34
Tabel 3.2	Piranti keras yang dipakai	35
Tabel 3.3	Piranti lunak	35
Tabel 3.4	Piranti tambahan.....	35
Tabel 3.5	Fungsi komponen arsitektur alat	37
Tabel 3.6	Penjelasan koneksi pada Arduino Uno.....	40
Tabel 3.7	Penjelasan koneksi pada NodeMCU.....	40
Tabel 4.1	Fungsi susunan rangkaian sistem.....	45
Tabel 4.2	Hasil pengujian larutan air lemon	48
Tabel 4.3	Hasil pengujian larutan cola.....	49
Tabel 4.4	Hasil pengujian larutan Accu zuur	50
Tabel 4.5	Hasil pengujian larutan pembersih porstex	51
Tabel 4.6	Hasil pengujian menggunakan larutan mineral sanford.....	52
Tabel 4.7	Hasil pengujian menggunakan larutan mineral sanford.....	53
Tabel 4.8	Hasil pengujian menggunakan larutan mineral pristine	54
Tabel 4.9	Hasil pengujian menggunakan larutan mineral sanford.....	55
Tabel 4.10	Hasil pengujian menggunakan larutan Floor Cleaner	56
Tabel 4.11	Hasil pengujian menggunakan larutan Mr Muscle	57
Tabel 4.12	Pengujian Compatibility	58
Tabel 4.13	Keterangan pada pengujian menu login	60
Tabel 4.14	Hasil pengujian pH air sumur yang digunakan oleh masyarakat	62