

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

Rizki Amin Febrianto¹, Hotma Pangaribuan²

¹Program Studi Teknik Informatika, Universitas Putera Batam

²Dosen Program Studi Teknik Informatika, Universitas Putera Batam

email: pb200210063@upbatam.ac.id

ABSTRACT

The growth of technology and industry is growing rapidly in several Indonesian provinces, especially in Tanjung Sengkuang urban village of Batam City, where many factories are established around residential areas. Well water is the main source of water for the local community. However, the quality of the well water has not been accurately measured so that people do not know whether the water is safe to use. The designed water pH measuring system consists of a pH sensor as input, then the measurement results from the sensor will be sent through Arduino Uno to be displayed on the LCD, on the other hand, Arduino Uno also sends data from the measurement results to NodeMCU to be sent to the database, after which users can see the results of the water pH measurement through smart devices, anywhere and anytime. It is hoped that with this well water pH measuring system, people can monitor the quality of well water used and can immediately take appropriate action if problems are found in the quality of the water.

Keywords: *Arduino Uno; Internet of Things; Water pH Measuring System.*

PENDAHULUAN

Pertumbuhan teknologi dan perindustrian berkembang pesat di beberapa provinsi Indonesia, khususnya di kelurahan Tanjung Sengkuang Kota Batam, yang mana banyak didirikan pabrik di sekitar pemukiman warga. Pabrik sebagai tempat produksi tentunya tidak akan terlepas dari limbah cair, meskipun limbah tersebut telah diolah terlebih dahulu sebelum dibuang atau bahkan dibuat penampungan, tidak akan menutup kemungkinan bahwa serapan air limbah tersebut akan tetap mencemari kualitas air bersih yang digunakan oleh masyarakat disekitar pabrik tersebut (Rab Nawaz, 2023).

Air sumur adalah sumber air utama bagi masyarakat Kelurahan

Tanjung Sengkuang Kota Batam. Namun, kualitas air sumur tersebut belum terukur secara akurat sehingga masyarakat tidak mengetahui apakah air tersebut aman untuk digunakan. Selain itu, pengukuran pH air sumur yang masih dilakukan secara manual sering mengalami kesalahan dan tidak akurat, ditambah lagi harga dari alat pengukur pH air tersebut yang bisa dibilang cukup mahal. Mengatasi permasalahan tersebut perlu dirancang sebuah sistem pengukur pH air sumur masyarakat yang akurat dan bisa dipantau oleh banyak pengguna air sumur hanya melalui perangkat smartphone saja.

Pada penelitian ini, penulis memberikan solusi berupa perancangan sebuah sistem pengukur pH air sumur

menggunakan Arduino Uno dan NodeMCU sebagai mikrokontroler. Diharapkan dengan adanya sistem pengukur pH air sumur ini, masyarakat dapat memantau kualitas air sumur yang digunakan dan bisa segera mengambil tindakan yang tepat jika ditemukan masalah pada kualitas air tersebut.

KAJIAN TEORI

2.1 Pencemaran air tanah

Pencemaran air adalah penurunan mutu air tersebut, air di dalam tanah dapat terkontaminasi akibat adanya zat, unsur, atau komponen lainnya yang disebabkan oleh Tindakan manusia atau proses alami (Subariswanti, 2021).

2.2 Internet of Things (IoT)

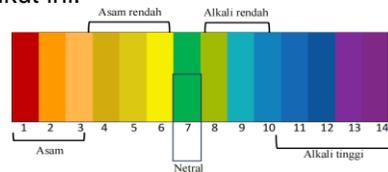
Internet of Things (IoT) adalah suatu ide yang memungkinkan objek-objek fisik dan virtual untuk terkoneksi dan berinteraksi antara satu sama lain melalui jaringan internet (Al-Shareda M, 2023). Internet of Things (IoT) memungkinkan berbagai perangkat untuk terhubung serta bertukar informasi secara otomatis tanpa memerlukan bantuan manusia. Jadi bisa disimpulkan bahwa IoT bisa menyatukan dunia fisik dengan sistem berbasis komputer, sehingga dapat meningkatkan efisiensi, manfaat ekonomi, dan mengurangi kerja manusia.



Gambar 1. Ilustrasi Internet of Things (Sumber: Data Penelitian, 2024)

2.3 Kualitas Air

Kualitas air merujuk pada seberapa baik atau buruknya air tersebut dalam memenuhi persyaratan atau standar yang telah ditetapkan oleh kementerian kesehatan maupun lembaga lainnya untuk digunakan dalam berbagai keperluan (Balqis A, 2023). Air yang berkualitas tidak bisa hanya dinilai dari warna, bau ataupun rasa, tetapi kualitas air juga ditentukan dari beberapa indikator yaitu : *Power of Hydrogen* (pH), Kekeruhan, Kandungan bakteri dan mikroorganisme, Bahan kimia, Bau dan rasa, dan Zat (Hariyadi H, 2020). Skala derajat pH air dapat dilihat pada gambar berikut ini.



Gambar 2. Skala derajat keasaman larutan

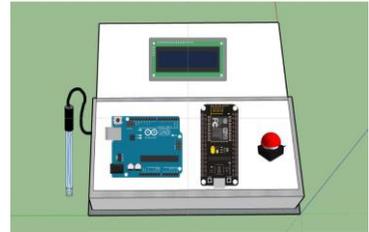
(Sumber: Data Penelitian, 2024)

2.4 Arduino Uno

Arduino Uno merupakan sebuah papan kontrol mikro yang sumbernya dapat diakses oleh publik dan menggunakan mikrokontroler Microchip ATmega328P sebagai dasar pengoperasian. Arduino Uno memungkinkan pengguna untuk melakukan pemrograman dengan menggunakan Arduino IDE. Arduino Uno juga memiliki kemampuan untuk saling berbagi informasi dan data dengan menggunakan komputer maupun mikrokontroler lain (Fajrin, 2020).

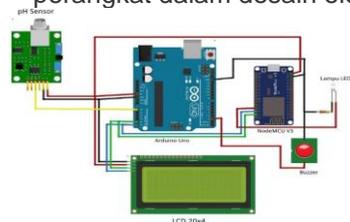
melalui 2 tahapan yaitu observasi dan wawancara

2. Persiapan Perancangan, tahapan ini meliputi kegiatan menyediakan bahan dan alat apa saja yang akan digunakan selama penelitian.
 3. Pembuatan sketsa desain, yaitu membuat gambaran desain aplikasi untuk sistem pengukur pH air.
 4. Perancangan alat, merealisasikan gambar sketsa desain menjadi bentuk nyata sesuai yang telah dirancang sebelumnya.
 5. Uji coba dan analisis, tahapan ini merupakan proses uji coba pada alat pengukur pH air dan aplikasi monitoring yang sudah dirancang sebelumnya.
 6. Implementasi hasil, setelah dilakukan pengujian dan analisis terhadap alat pengukur pH air dan aplikasi monitoring, Langkah selanjutnya adalah menerapkan perancangan yang dibuat agar benar-benar berfungsi dan pengguna dapat melihat hasil dari alat atau sistem tersebut.
- 3.2 Perancangan alat
1. Desain sketsa arsitektur
Desain arsitektur pada alat pengukur pH air berbasis Arduino Uno ini dibuat dalam bentuk persegi panjang dengan ukuran panjang 20 cm, lebar 12 cm, dan tinggi 10 cm.



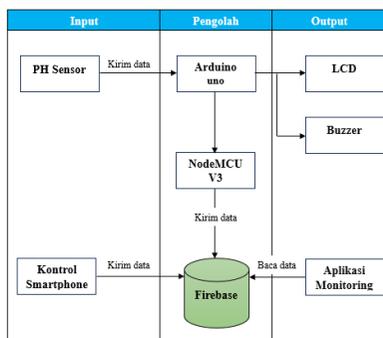
Gambar 7. Desain arsitektur tata letak komponen
(Sumber: Data Penelitian, 2024)

2. Desain sketsa elektronika
Desain sketsa elektronika bertujuan untuk menggambarkan hubungan antara setiap perangkat dalam desain elektrik.



Gambar 8. Desain komponen elektronika
(Sumber: Data Penelitian, 2024)

3. Desain sketsa komponen elektronika
Desain sketsa komponen elektrik digambarkan dalam diagram bagan yang bertujuan untuk menguraikan tahapan proses dari input hingga output.

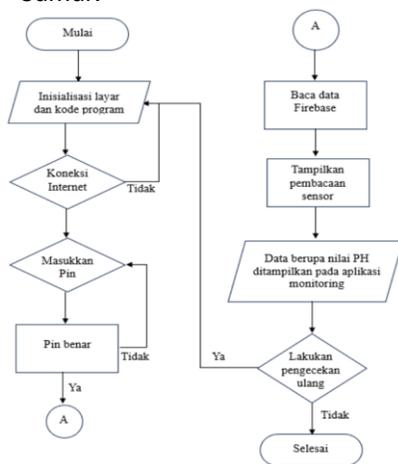


Gambar 9. Diagram alir kerja alat (Sumber: Data Penelitian, 2024)

3.3 Perancangan aplikasi monitoring

1. Diagram alir aplikasi monitoring

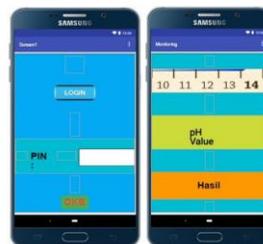
Diagram alir digunakan untuk memodelkan proses dari awal hingga akhir, serta menunjukkan alur kerja atau aliran informasi dari sistem pengukur pH air sumur.



Gambar 10. Diagram alir aplikasi monitoring (Sumber: Data Penelitian, 2024)

2. Tampilan desain aplikasi monitoring

Bagian login terdiri dari kolom teks untuk memasukkan PIN dalam bentuk angka dan tombol OK untuk mengonfirmasi apakah PIN yang dimasukkan benar atau salah. Jika PIN yang Anda masukkan benar maka akan dimasukkan ke dalam aplikasi, namun jika salah maka akan muncul notifikasi “PIN salah”. Sedangkan pada layar pemantauan pH air menampilkan hasil pH air yang diukur dan informasi apakah air tersebut bersifat asam, basa, atau netral.

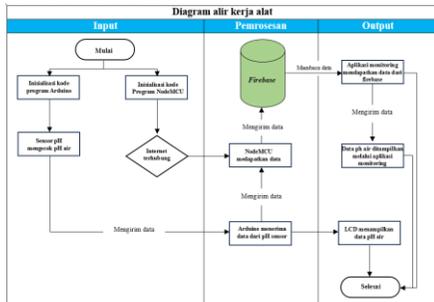


Gambar 11. Tampilan desain aplikasi monitoring (Sumber: Data Penelitian, 2024)

3.4 Perancangan perangkat lunak

Perancangan perangkat lunak mendefinisikan semua unit sistem yang tergabung dalam diagram alir pengukur pH air, yang terdiri dari tiga bagian, yaitu input, pemrosesan, dan output. Bagian input terdiri dari sensor pH, setelah itu Arduino Uno mengumpulkan data dari sensor pH dan mengolahnya menjadi nilai pH air, yang kemudian ditampilkan melalui layer LCD. Data dari Arduino Uno juga dikirimkan ke NodeMCU untuk dikirim ke database Firebase. NodeMCU kemudian membaca data tersebut dan

setelah itu data dapat dilihat secara real-time menggunakan smartphone berbasis Android.



Gambar 12. Diagram alir alat keseluruhan
(Sumber: Data Penelitian, 2024)

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil rancangan dan rangkaian kontrol

Hasil rancangan produk system pengukur ph air berbasis Arduino Uno berbentuk prototype persegi Panjang yang dibuat dari *acrylic* bening berukuran panjang 23 cm, lebar 18 cm, dan tinggi 10 cm.



Gambar 13. Rangkaian sistem pengukur pH air
(Sumber: Data Penelitian, 2024)

4.2 Hasil desain kontruksi alat

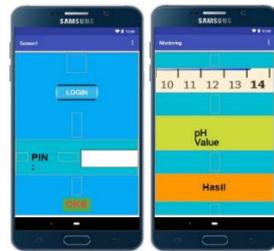
Hasil desain kontruksi dari system pengukur pH air berbasis Arduino Uno ini berbentuk persegi panjang yang didalamnya akan diletakkan Arduino Uno, NodeMCU, pH sensor, dan *buzzer*, selain

itu, juga terdapat LCD yang diletakkan dibagian penutup kotak alat.



Gambar 14. Hasil desain konstruksi alat
(Sumber: Data Penelitian, 2024)

4.3 Hasil desain aplikasi



Gambar 15. Hasil rancangan aplikasi
(Sumber: Data Penelitian, 2024)

4.4 Pengujian sistem

1. Pengujian pembacaan sensor Ph
Pengujian ini bertujuan untuk mengevaluasi sejauh mana suatu alat mendapatkan hasil yang akurat sesuai dengan yang diharapkan.



Gambar 16. Pengujian sistem
(Sumber: Data Penelitian, 2024)

Tabel 1. Pengujian pembacaan sensor

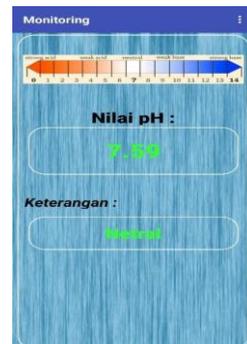
No	Larutan	Nilai pH	Keterangan	Reaksi buzzer
1	Air murni aquades + bubuk ph kalibrasi 4.01	4.01	Asam rendah	Berbunyi
2	Air lemon You C-1000	3.67	Asam rendah	Berbunyi
3	Air Susu frisian flag full cream	6.51	Asam rendah	Berbunyi
4	Air mineral Pristine	8.62	Alkali rendah	Berbunyi
5	Air mineral Aqua	7.2	Netral	Tidak berbunyi

Dari proses pengujian pembacaan sensor tersebut dapat disimpulkan bahwa Buzzer akan berbunyi jika larutan terdeteksi mengandung pH asam atau basa.

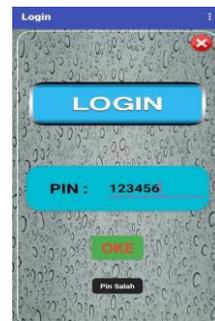
2. Pengujian aplikasi monitoring
 Pengujian ini merupakan proses evaluasi sejauh mana suatu aplikasi atau sistem dapat beroperasi dengan baik di lingkungan yang berbeda.
 - a. Pengujian *login user*



Gambar 17. Tampilan perintah input PIN
(Sumber: Data Penelitian, 2024)



Gambar 18. Tampilan menu monitoring
(Sumber: Data Penelitian, 2024)



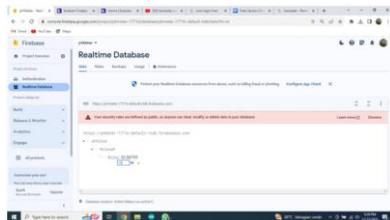
Gambar 19. Tampilan inputan pin salah
(Sumber: Data Penelitian, 2024)

Tabel 2. Pengujian menu login

Inputan PIN	Hasil
<i>Textbox kosong</i>	Ditampilkan notifikasi berupa perintah untuk mengisi <i>textbox</i>
130201	Muncul notifikasi “yakin ingin masuk?” jika mengetik “Ya” maka akan masuk ke menu monitoring, sedangkan jika menekan “Tidak” akan kembali menampilkan <i>textbox</i>
123456	Ditampilkan notifikasi <i>pop up</i> bahwa “pin salah”

(Sumber: Data Penelitian, 2024)

- b. Pengujian menu monitoring
Tujuan dari pengujian ini adalah mengetahui hasil yang didapatkan berdasarkan pembacaan database firebase yang dilakukan oleh smartphone android. Tahap pengujian dilakukan dengan memberikan inputan secara acak pada database.



Gambar 20. Pengujian menu monitoring

(Sumber: Data Penelitian, 2024)

4.3 implementasi hasil

Implementasi hasil adalah tahap akhir pada penelitian yang berjudul “Perancangan sistem pengukur pH air sumur masyarakat kelurahan Tanjung sengkung kota Batam menggunakan

Arduino Uno”, di mana sistem yang telah dirancang akan diimplementasikan atau diterapkan dalam kehidupan nyata. Implementasi hasil bertujuan untuk menguji keefektifan dan keberhasilan dari hasil penelitian atau proyek tersebut dalam mencapai tujuan yang telah ditetapkan.



Gambar 21. Proses pengecekan air sumur masyarakat

(Sumber: Data Penelitian, 2024)

Tabel 3. Hasil pengukuran pH air sumur Masyarakat

No	Sumur	Hasil pengukuran		Keterangan
		pH meter Arduino	pH meter liquid	
1	Sumur 1	6.84	6.9	Asam rendah
2	Sumur 2	7.31	7.3	Netral
3	Sumur 3	7.12	7.2	Netral
4	Sumur 4	6.56	6.6	Asam rendah
5	Sumur 5	6.78	6.7	Asam rendah
6	Sumur 6	6.73	6.8	Asam rendah

(Sumber: Data Penelitian, 2024)

Dari hasil pengukuran yang telah dilakukan tersebut dapat disimpulkan bahwa air sumur yang digunakan oleh masyarakat Kelurahan Tanjung Sengkuang kota Batam termasuk ke dalam kategori air yang layak untuk dikonsumsi dan digunakan untuk keperluan sehari-hari.

SIMPULAN

Setelah melakukan pengujian terhadap air sumur masyarakat Kelurahan Tanjung Sengkuang Kota Batam, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Sistem pengukur ph air yang dirancang ini telah berhasil, karena alat dapat bekerja dengan baik berdasarkan hasil pendeteksian pH sensor dalam mengukur pH air sumur masyarakat.
2. Pembacaan hasil dari pH sensor <7 atau >7,99 akan memicu buzzer mengeluarkan suara

sebagai tanda peringatan bahwa air mengandung asam atau alkali.

3. Menu *login* pada aplikasi monitoring akan memberikan notifikasi “Pin salah” jika pin yang dimasukkan salah, dan akan masuk ke halaman monitoring pH air jika pin yang dimasukkan oleh user benar.
4. Air sumur masyarakat Kelurahan Tanjung Sengkuang Kota Batam memiliki pH pada rentang 6.56-7.31 yang artinya air tersebut masih bisa untuk digunakan untuk keperluan sehari-hari.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Shareda M, S. M. (2023). The blockchain internet of things: review, opportunities, challenges, and recommendations. *Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science*, 1673-1683.

- Balqis A, S. H. (2023). Penilaian Kualitas Air Tanah dan Pengaruhnya terhadap Kesehatan Masyarakat di Kecamatan Sukun Kota Malang. *Jurnal Sains dan Edukasi Sains*, 65-74.
- Cherli, F. (2018). VOICE CONTROL SEBAGAI PENGENDALI PERALATAN ELEKTRONIK BERBASIS NODEMCU.
- Cherli, F. (t.thn.). VOICE CONTROL SEBAGAI PENGENDALI PERALATAN ELEKTRONIK BERBASIS NODEMCU.
- Fajrin, H. R. (2020). ALAT PENGUKUR PH BERBASIS ARDUINO. *Jurnal Teknik Elektromedik Indonesia*.
- Hariyadi H, K. M. (2020). SISTEM PENGECEKAN PH AIR OTOMATIS MENGGUNAKAN SENSOR PH PROBE BERBASIS ARDUINO PADA SUMUR BOR. *Rang Teknik Journal*, 340-346.
- Rab Nawaz, I. N. (2023). Water Quality Index and Human Health Risk Assessment of Drinking Water in Selected Urban Areas of a Mega City. *Toxics*, 1-24.
- Saputra I. (2023). RANCANG BANGUN SISTEM BUDIDAYA IKAN OTOMATIS BERBASIS INTERNET OF THINGS INFO ARTIKEL ABSTRACT. 23-36.
- Subariswanti. (2021). Analisis Pola Persebaran Pencemaran Air Tanah di Sekitar Penambangan Sumur Minyak Tua Desa Wonocolo, Kedewan, Bojonegoro. *Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan*, 133-142.

	<p>Biodata Penulis pertama, Rizki Amin Febrianto merupakan mahasiswa Program studi Teknik Informatika Universitas Putera Batam.</p>
	<p>Biodata Penulis kedua, Hotma Pangaribuan merupakan Dosen Prodi Teknik Informatika Universitas Putera Batam. Penulis banyak memiliki pengalaman di bidang Teknik Informatika.</p>