



Sistem Internet of Things pada Alat Ukur Kualitas Air PDAM Bobi Khoerun¹, Indra Fitriyanto², dan Icha Fatwasauri³

^{1,2,3} Politeknik Negeri Indramayu

*Email Responden: bobikhoerun@polindra.ac.id

(Artikel diterima: bulan dan tahun pengumpulan jurnal, direvisi: bulan dan tahun jurnal terbit)

ABSTRAK

Air merupakan kebutuhan primer manusia, sehingga kualitas air yang digunakan harus diperhatikan. Khususnya pada pengolahan air PDAM, setiap proses harus diukur kualitas airnya. Saat ini proses pengukuran kualitas air masih dicatat dan diolah secara manual. Oleh karena itu, diperlukan sistem internet of things untuk menampilkan hasil pengukuran kualitas air PDAM dalam satu tempat untuk pengukuran suhu, pH, TDS, kadar garam, dan kekeruhan air. Tujuan dari penelitian ini adalah membuat sistem internet of things untuk pengukuran kualitas air dari beberapa parameter, sehingga data hasil pengukuran dapat secara otomatis dikirimkan ke penerima melalui internet. Sistem kerja alat ini adalah hasil pengukuran kualitas air menggunakan sensor akan dikirim ke mikrokontroler dan ditampilkan lewat website. Mikrokontroler tersebut menggunakan ESP32. Sistem dibuat berbasis IoT, sehingga pengecekan data dapat dilihat dimana saja. Oleh karena itu, dengan penelitian ini diharapkan sistem pengukuran kualitas air PDAM dapat lebih cepat dan terukur.

Kata kunci: Internet of Things, PDAM, Suhu, pH

I. PENDAHULUAN (HEADING 1)

Proses pengolahan air PDAM terdiri dari berbagai tahapan yaitu proses pengadukan cepat, proses pengadukan lambat, proses sedimentasi, proses filter, dan proses disinfektan. Saat ini, hasil data pengukuran yang didapatkan, dicatat dan diolah secara manual. Hal ini akan membuat waktu yang dibutuhkan bertambah banyak.

Berdasarkan data tersebut, diperlukan cara atau sistem untuk menampilkan hasil pengukuran kualitas air PDAM dalam satu database dan hasilnya tidak perlu dicatat satu persatu karena data sudah otomatis tersimpan dalam database website. Parameter kualitas air yang diukur adalah suhu, pH, TDS, kadar garam, dan kekeruhan air. Jadi hasil pengukuran kualitas air dihubungkan dengan sistem berbasis IoT sehingga data hasil pengukuran dapat secara otomatis terkirim kepada penerima dengan lebih cepat.

Penelitian terkait sistem internet of things pada pengukuran kualitas air sudah beberapa kali dilakukan peneliti lain. Salah satunya adalah peneliti tersebut mengukur pH air dan kekeruhan air dan ditampilkan melalui internet of things. Sistem IoT yang dipakai adalah melalui aplikasi Blynk [1]. Pada penelitian lain, penulis membuat sistem internet of things pada pengukuran suhu, pH, dan salinitas air. Pengukuran suhu air menggunakan sensor suhu DS18B20 [2]. Peneliti lain membuat sistem IoT dari tiga parameter kualitas air yaitu pH, TDS, dan kekeruhan air. Hasil pengukuran ditampilkan pada

aplikasi Blynk dan google spreadsheet [5].

Peneliti lain membuat sistem IoT untuk pengukuran pH air. Sistem IoT yang dibuat adalah melalui aplikasi ThingSpeak [8]

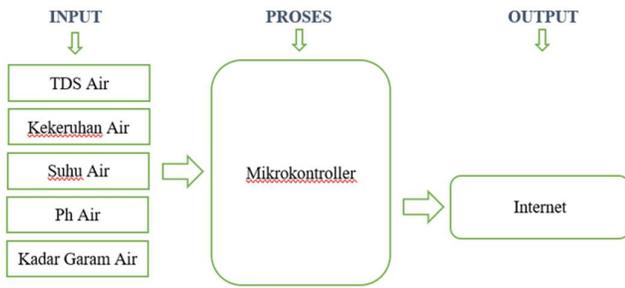
Berdasarkan studi literatur tersebut menunjukkan bahwa sistem internet of things yang dibuat hanya untuk beberapa parameter saja dan hasil pengukuran ditampilkan lewat aplikasi Blynk, ThingSpeak, dan google spreadsheet, sehingga penulis membuat sistem internet of things untuk parameter yang lebih banyak yaitu suhu, pH, TDS, kadar garam, dan kekeruhan air. Selain itu hasil pengukuran akan ditampilkan lewat website. Keuntungan IoT adalah hasil data pengukuran dapat terkirim secara otomatis kepada penerima yang berada dimanapun asalkan perangkat yang dipakai masih terkoneksi dengan internet.

II. METODOLOGI

Metode penelitian ini terdiri dari beberapa tahap yaitu

A. Blok Diagram Sistem

Blok diagram sistem pada penelitian adalah tertera pada gambar dibawah ini :

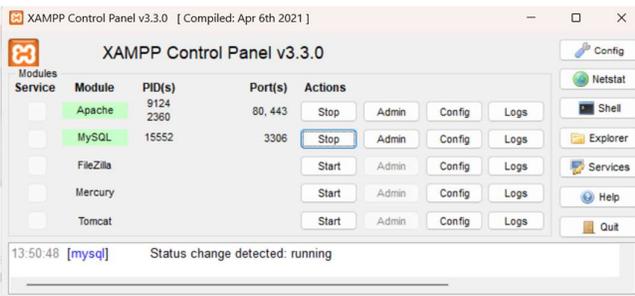


Gambar 1. Blok Diagram Sistem

Pengukuran kualitas air yang diukur ada lima parameter yaitu suhu. Suhu yang diukur adalah suhu air dan suhu udara. Suhu udara tetap diukur karena akan mencari selisih antara suhu air dan udara. Sesuai dengan permenkes no 2 tahun 2023 yang menyatakan bahwa parameter wajib air minum adalah suhu udara $+ 3^{\circ}\text{C}$ [4]. Pengukuran pH air menggunakan sensor pH. Pengukuran TDS air menggunakan sensor TDS. Pengukuran kadar garam menggunakan sensor EC. Sedangkan pengukuran kekeruhan air menggunakan sensor turbidity. Sumber tegangan yang digunakan adalah berasal dari laptop atau power supply. Tegangan listrik adalah selisih beda potensial listrik antara dua titik sepanjang sebuah penghantar kawat lurus dan panjang [6].

B. Pembuatan Website untuk Tampilan Hasil Sensor

1. Install aplikasi XAMPP

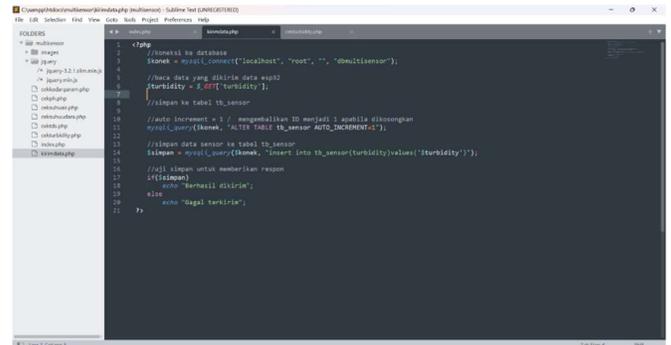


Gambar 2 Aplikasi XAMPP

Untuk memulainya, tombol start pada module Apache dan MySQL diklik.

2. Install Text Editor

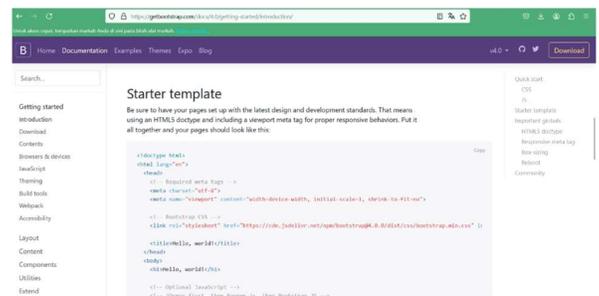
Tex editor yang digunakan adalah Sublime Text.



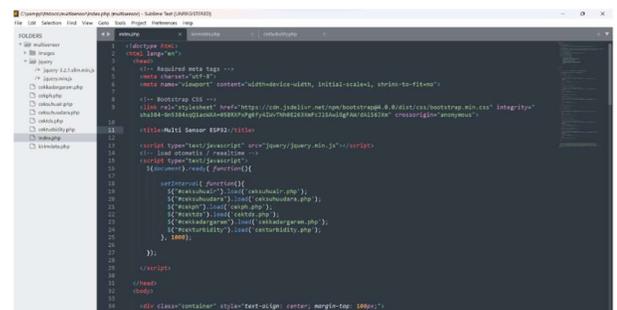
Gambar 3 Aplikasi Sublime Text

3. Pembuatan Template Website

Sebelum menampilkan data ke website, maka harus membuat template website terlebih dahulu. Template yang dibuat menggunakan bootstrap 4. Langkah awal adalah copy paste program yang ada di Starter Template ke Sublime Text.



Gambar 4 Starter Template



Gambar 5. Copy Paste Program ke Sublime Text

Langkah selanjutnya yaitu pembuatan template website. Alamat websitenya adalah <http://localhost/multisensor>. Tampilan dari bootstrap 4 dimodifikasi sehingga template websitenya sesuai dengan yang dibutuhkan.

Beberapa yang dibuat sesuai kebutuhan adalah judul tampilan. Judul tampilan diberi judul Monitoring Multi Sensor ESP32 Secara Realtime. Untuk tempat nilai sensor yang digunakan adalah yang sudah disediakan oleh bootstrap 4. Tempat nilai sensor yang dibuat adalah berjumlah 6 yaitu Suhu Air, Suhu Udara, pH, TDS, Kadar Garam, dan Turbidity Air. Warna pada template website dapat diatur. Berikut template website yang dibuat:

SUHU AIR	SUHU UDARA	pH	TDS	KADAR GARAM	TURBIDITY
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-739.86

Gambar 6. Template Website

C. Pembuatan Database Sensor

Database sensor digunakan untuk tempat data yang dihasilkan. Data di database tersebut dapat ditampilkan di website yang sudah dibuat. Alamat databasenya adalah <http://localhost/phpmyadmin/>. Ada 6 data yang ditampilkan pada database sensor yaitu suhu air, suhu udara, pH, TDS, kadar garam, dan turbidity.

Nilai yang ditampilkan pada template website sesuai dengan nilai yang disimpan pada database sensor. Jika nilai pada database sensor berubah maka nilai yang ditampilkan pada template website juga berubah.

#	Nama	Jenis	Penyortiran	Atribut	Tak Terlihat	Batasan	Komentar	Ekstra	Tindakan
1	id	int(11)	Tidak	Tidak ada		AUTO_INCREMENT			Ubah Hapus Lainnya
2	suhuair	decimal(19,2)	Tidak	Tidak ada					Ubah Hapus Lainnya
3	suhuudara	decimal(19,2)	Tidak	Tidak ada					Ubah Hapus Lainnya
4	ph	decimal(19,2)	Tidak	Tidak ada					Ubah Hapus Lainnya
5	tds	decimal(19,2)	Tidak	Tidak ada					Ubah Hapus Lainnya
6	kadargaram	decimal(19,2)	Tidak	Tidak ada					Ubah Hapus Lainnya
7	turbidity	decimal(19,2)	Tidak	Tidak ada					Ubah Hapus Lainnya

Gambar 7. Database Sensor

Ada 6 data yang dibuat pada database sensor yaitu suhu air, suhu udara, ph, tds, kadar garam, dan turbidity.

D. Pembuatan File Php

Pembuatan file php digunakan untuk membaca sensor yang sudah ditentukan. Terlebih dahulu, file php dibuat untuk masing masing sensor, sehingga file php yang dibuat ada 6 file yaitu untuk suhu air, suhu udara, pH, TDS, kadar garam, dan turbidity.

```

1 <?php
2 //buatlah koneksi ke database
3 $konek = mysqli_connect("localhost", "root", "", "
    dbmultisensor");
4
5 //baca data dari tabel tb_sensor
6 $sql = mysqli_query($konek, "select * from tb_sensor
    order by id desc"); //data terakhir akan berada
    di atas
7
8 //baca data paling atas
9 $data = mysqli_fetch_array($sql);
10 $suhu = $data['phvalue'];
11
12 //uji, apabila nilai suhu belum ada, maka anggap
    suhu = 0
13 if($suhu == "") $suhu = 0;
14
15 //cetak nilai suhu
16 echo $suhu;
17
18 ?>
    
```

Gambar 8. File Php untuk Sensor pH

E. Pembuatan Program Arduino

Pembuatan program arduino dilakukan untuk membaca data sensor dan menampilkan pada website yang sudah dibuat. Pembuatan program dilakukan di IDE Arduino. IDE arduino merupakan aplikasi yang mencakup editor, compiler, dan uploader yang dapat menggunakan semua seri modul keluarga arduino [3].

Langkah pertama yaitu membuat program agar hasil sensor dapat terbaca di serial monitor. Langkah kedua yaitu mengirimkan hasil sensor tersebut ke website. Pada program tersebut terdapat library wifi dan mencantumkan nama wifi dan passwordnya. Selain itu pada program harus mencantumkan nama file untuk mengirimkan data ke website. Pada program ini menggunakan nama file kirimdata.php yang digunakan untuk mengirimkan data hasil sensor ke website.

F. Pembuatan File kirimdata.php

Nama file kirimdata.php harus sesuai dengan nama file yang sudah disebutkan pada program arduino. File php ini digunakan untuk mengirimkan data hasil sensor ke website.

```

1 <?php
2 //koneksi ke database
3 $konek = mysqli_connect("localhost", "root", "", "
    dbmultisensor");
4
5 //baca data yang dikirim data esp32
6 $turbidity = $_GET['turbidity'];
7 $kadargaram = $_GET['kadargaram'];
8 $tds = $_GET['tds'];
9 $phvalue = $_GET['phvalue'];
10 $suhuair = $_GET['suhuair'];
11 $suhuudara = $_GET['suhuudara'];
12
13 //simpan ke tabel tb_sensor
14
15 //auto increment = 1 / mengembalikan ID menjadi 1
    apabila dikosongkan
16 mysqli_query($konek, "ALTER TABLE tb_sensor
    AUTO_INCREMENT=1");
17
18 //simpan data sensor ke tabel tb_sensor
19 $simpan = mysqli_query($konek, "insert into tb_sensor
    (turbidity, kadargaram, tds, phvalue, suhuair,
    suhuudara)values('$turbidity', '$kadargaram', '$tds',
    '$phvalue', '$suhuair', '$suhuudara')");
20
21 //uji simpan untuk memberikan respon
22 if($simpan)
23     echo "Berhasil dikirim";
24 else
25     echo "Gagal terkirim";
26 ?>
    
```

Gambar 9. File Php untuk Kirim Data ke Website

G. Uji Coba Sensor Suhu

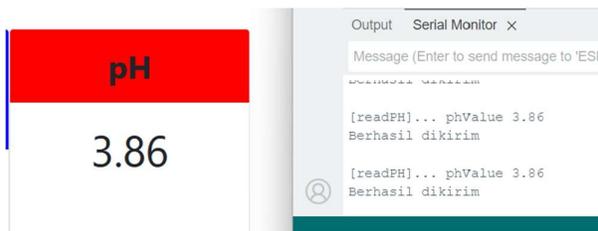
Sensor suhu yang digunakan adalah sensor DS18B20. Sensor suhu DS18B20 adalah sebuah sensor suhu digital 1-wire (hanya membutuhkan 1 pin jalur data untuk komunikasi) [7]. Suhu yang diukur adalah suhu air dan suhu udara. Berikut adalah perbandingan hasil serial monitor dan website. Hasil tersebut menunjukkan bahwa hasil serial monitor sama dengan hasil pada website.



Gambar 10 Perbandingan Hasil Pengukuran Suhu pada Serial Monitor dan Website

H. Uji Coba Sensor pH

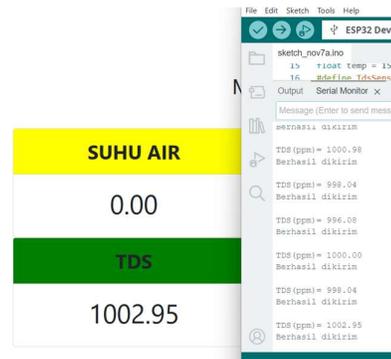
Berikut adalah perbandingan hasil serial monitor dan website. Hasil tersebut menunjukkan bahwa hasil pengukuran pH pada serial monitor sama dengan hasil pada website.



Gambar 11. Perbandingan Hasil Pengukuran pH pada Serial Monitor dan Website

I. Uji Coba Sensor TDS

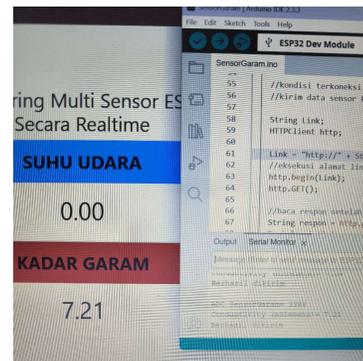
Berikut adalah perbandingan hasil serial monitor dan website. Hasil tersebut menunjukkan bahwa hasil pengukuran TDS pada serial monitor sama dengan hasil pada website.



Gambar 12. Perbandingan Hasil Pengukuran TDS pada Serial Monitor dan Website

J. Uji Coba Sensor Kadar Garam

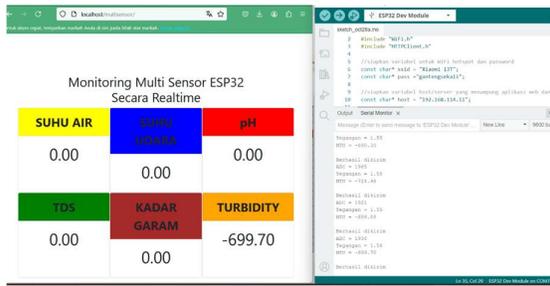
Berikut adalah perbandingan hasil serial monitor dan website. Hasil tersebut menunjukkan bahwa hasil pengukuran kadar garam pada serial monitor sama dengan hasil pada website.



Gambar 13. Perbandingan Hasil Pengukuran Sensor Kadar Garam pada Serial Monitor dan Website

K. Uji Coba Sensor Turbidity

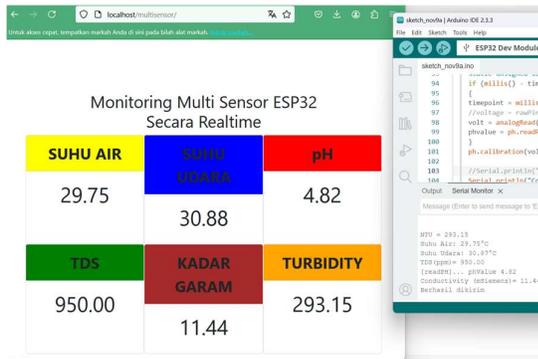
Berikut adalah perbandingan hasil serial monitor dan website. Hasil tersebut menunjukkan bahwa hasil pengukuran turbidity pada serial monitor sama dengan hasil pada website.



Gambar 14. Perbandingan Hasil Pengukuran Sensor Turbidity

L. Uji Coba Semua Sensor

Perbandingan hasil sensor pada serial monitor dan website adalah sama, hasilnya sebagai berikut:



Gambar 15 Perbandingan Hasil Sensor pada Serial Monitor dan Website

III. KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah hasil pengukuran sensor suhu, pH, TDS, kadar garam, dan kekeruhan air dapat dikirim ke website. Perbandingan hasil pengukuran sensor melalui serial monitor dan website adalah sama.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Bu'u, K.S dkk. 2023. *Monitoring Kualitas Air pada Aquarium Berbasis Internet of Things (IoT)*. Jurnal Teknik, vol.2, no.2, p.184-190, 2023.
- [2] David, M.A.M dkk. 2024. *Pembuatan Prototype Alat Monitoring Kualitas Air Berbasis Internet of Things (IOT)*. Jurnal Ilmiah Teknik, vol.3, no.2, p.92-102, 2024.
- [3] Istiyanto, Jazi Eko. 2014. *Pengantar Elektronika & Instrumentasi*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- [4] Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2023 tentang Peraturan Pelaksanaan Peraturan Pemerintah No 66 Tahun 2014 tentang Kesehatan Lingkungan.
- [5] Putra, H.A dkk. 2024. Implementasi IOT Dalam Sistem Monitoring Kualitas Air Menggunakan Platform Blynk dan GoogleSheet. Jurnal Inovasi dan Sains Teknik Elektro, vol.5, no.1, p.15-21, 2024.
- [6] Sutono, John Adler. 2020. *Elektronika Dasar*. Bandung: Penerbit Informatika.
- [7] Wicaksono, Mochamad Fajar. 2019. *Aplikasi Arduino dan Sensor*. Bandung: Penerbit Informatika.
- [8] Wowor, H.E dkk. 2024. *Sistem Kontrol Kualitas Air Berbasis Internet of Things Menggunakan Metode Prototype di Desa Pinapalangkow*. Journal Of Social Science Research, vol.4, no.3, p.14529-14540, 2024.