

## RANCANGAN ALAT MONITORING AIR LAYAK KONSUMSI BERBASIS MIKROKONTROLER

Nurdina Rasjid\*<sup>1,a</sup>, Indra<sup>2,b</sup>, Muhammad Alfikri<sup>3,c</sup>  
<sup>1,2,3</sup>Universitas Sulawesi Barat

Email: \*[nurdina.rasjid@unsulbar.ac.id](mailto:nurdina.rasjid@unsulbar.ac.id), [indra@unsulbar.ac.id](mailto:indra@unsulbar.ac.id), [mhammadalfikri98@gmail.com](mailto:mhammadalfikri98@gmail.com)

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk merancang alat monitoring air layak konsumsi berbasis mikrokontroler agar dapat memudahkan karyawan Pamsimas dalam memantau air layak konsumsi yang sesuai dengan standar dan aturan Menteri Kesehatan. Metode perancangan sistem menggunakan sensor pH, kekeruhan, TDS dan suhu. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa rancangan alat berfungsi sangat baik dengan melakukan beberapa pengujian, sehingga rancangan ini dapat membantu masyarakat desa aan dalam memonitoring air layak konsumsi yang terukur menggunakan mikrokontroler arduino uno sebagai perangkat utama.

**Kata Kunci:** Monitoring, Air Layak Konsumsi, Mikrokontroler

## DESIGN OF MICROCONTROLLER-BASED CONSUMPTION WATER MONITORING EQUIPMENT

### Abstract

*This study aims to design a microcontroller-based decent air consumption monitoring tool in order to facilitate Pamsimas employees in unifying proper air consumption in accordance with the standards and regulations of the Minister of Health. The system design method uses pH, turbidity, TDS and temperature sensors. The results of this study indicate that the design of the device works very well by conducting testing, so that it can help the Taan village community in unifying air that is suitable for consumption using the Arduino Uno microcontroller as the main device.*

**Keywords:** Monitoring, Water Fit For Consumption, Microcontroller

### PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi untuk meningkatkan efektifitas dan kreativitas dalam ke kehidupan sehari-hari yang sangat bermanfaat. Model teknologi yang diterapkan saat ini berkembang sangat cepat, dengan dukungan sumber daya manusia sebagai pengembang teknologi saat ini. Salah satu teknologi mikrokontroler yang berkembang sangat pesat dengan berbagai jenis dan fungsi seperti salah satunya adalah Arduino Uno yang dapat digunakan sebagai mikrokontroler untuk berbagai fungsi di bidang teknologi menjadi

salah satu alternatif baru sebagai alat belajar [1]-[5].

Air merupakan sumber kehidupan bagi manusia dan lingkungannya. Tanpa air manusia tidak dapat bertahan dan lingkungan pun menjadi tidak terawat. Untuk itu air yang berkualitas baik sangat penting. Air yang kualitasnya buruk akan mengakibatkan lingkungan hidup menjadi buruk sehingga akan mempengaruhi kesehatan dan keselamatan. Air bersih sangat dibutuhkan dan dimanfaatkan oleh manusia untuk dikonsumsi seperti keperluan minum, masak makanan atau melakukan aktivitas sehari-hari [6].

Manusia dalam mengkonsumsi air bersih dan sehat harus memperhatikan syarat-syarat syarat-syarat yang sudah ditetapkan sehingga air tersebut sudah layak untuk dikonsumsi. Air layak konsumsi harus memenuhi persyaratan fisik, air harus jernih dan tidak keruh, air yang terasa asam atau asin, menunjukkan bahwa kualitas air tersebut tidak baik, rasa asin disebabkan adanya garam yang larut dalam air sedangkan rasa asam diakibatkan adanya asam organik maupun anorganik [7].

Terjaminya sumber air bersih yang tidak tercemar untuk dikonsumsi oleh manusia adalah hal yang paling penting karena hal tersebut akan berpengaruh pada kesehatan manusia. Banyak penyakit yang mudah ditularkan melalui air, baik yang air dikonsumsi maupun air yang digunakan untuk kebutuhan sehari-hari. Penyakit-penyakit ini dapat menyebar bila mikroba penyebabnya dapat masuk ke dalam sumber air yang dipakai masyarakat, sedangkan jenis mikroba yang dapat menyebar lewat air antara lain, bakteri, protozoa dan metazoa [8].

Air merupakan salah satu media lingkungan yang harus ditetapkan standar baku mutu kesehatan lingkungan dan persyaratan kesehatan. air yang baik untuk dikonsumsi. Menurut peraturan menteri kesehatan republik Indonesia nomor 32 tahun 2017 tentang standar baku mutu kesehatan lingkungan dan persyaratan kesehatan air untuk keperluan *higiene* sanitasi, kolam renang, solusi per aqua, dan pemandian umum adalah memiliki nilai pH 6,5-8,5, tingkat kekeruhannya maksimal 25 NTU, warna 50 TCU, Zat padat terlarut 1000 TDS, suhu udara antara 3 °C tidak berasa dan tidak berbau [9].

Pamsimas (Penyediaan Air Minum Dan Sanitasi Berbasis Masyarakat) yang merupakan salah satu program PNPM (Program Nasional Pemberdayaan masyarakat) Pendukung dalam rangka menciptakan masyarakat hidup bersih dan sehat melalui penyediaan layanan air minum dan sanitasi berbasis masyarakat [10]. Pamsimas ini di buat dengan harapan masyarakat desa dapat mengakses layanan air minum dan sanitasi yang berkelanjutan dalam rangka meningkatkan penerapan hidup bersih dan

sehat [11].

Desa Taan, Kecamatan Tapalang Kabupaten Mamuju adalah salah satu desa yang rawang mendapatkan air bersih layak konsumsi, sehingga desa ini memenuhi persyaratan untuk mendapat program Pamsimas. Pengelolaan dan perawatan diserahkan ke pemerintah dan masyarakat desa termasuk jika Pansiman ingin di kembangkan agar penyaluran air bersih lebih baik lagi.

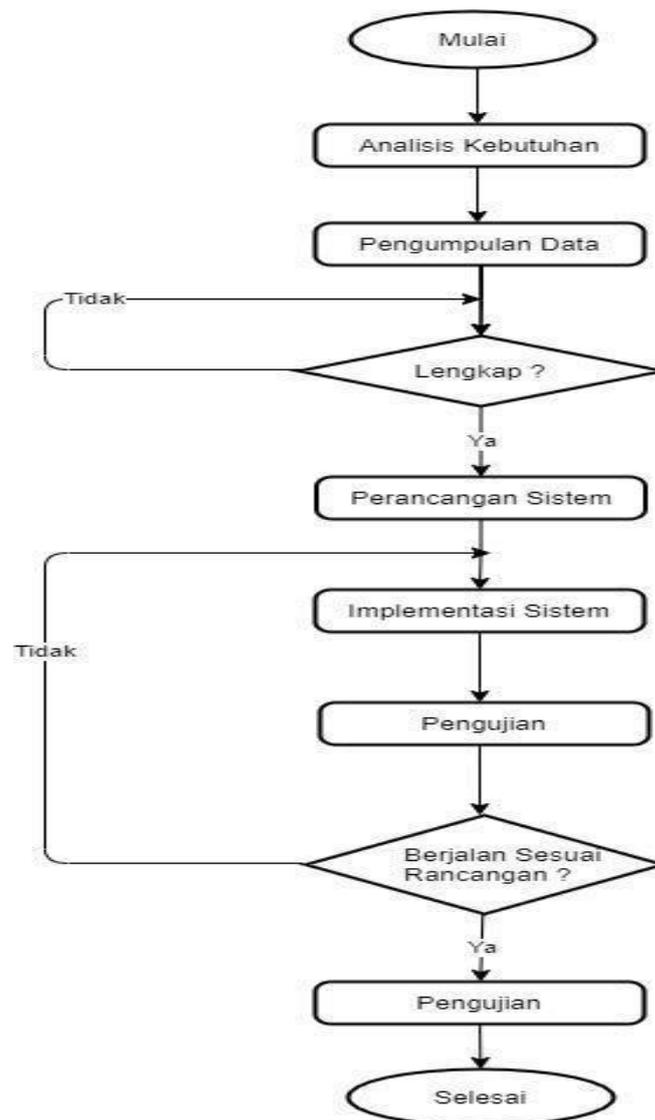
Berdasarkan observasi yang dilakukan ditemukan Pamsimas hanya memiliki alat untuk menyaring kotoran saja, hal ini belum bisa menjamin air tersebut sehat dan layak untuk disalurkan ke masyarakat. Karena belum dilengkapi alat yang dapat memonitoring kelayakan air untuk dikonsumsi sesuai dengan standar kementerian kesehatan. Masyarakat belum mengetahui apakah air yang disajikan sudah benar-benar layak atau tidak untuk dikonsumsi [12].

Dengan hadirnya teknologi ini, maka akan dibuat sebuah alat untuk mengecek kondisi air layak konsumsi, agar air Pamsimas yang mengalir ke masyarakat dapat dikonsumsi dan telah memenuhi standar kesehatan. Salah satu penelitian tentang uji kelayakan air bersih menggunakan mikrokontroler dilakukan dengan menguji kualitas air di sungai Mandar kabupaten Polewali Mandar [13].

Alat tersebut dilengkapi dengan sensor pH, untuk mengetahui kadar asam basah pada air, *turbidity* sensor digunakan untuk mendeteksi kekeruhan air, sensor TDS digunakan untuk mengetahui partikel yang terlarut dan sensor suhu digunakan untuk mengetahui suhu air. Selanjutnya menggunakan arduino mikrokontroler ATMEGA 328 untuk mengolah data kemudian hasilnya akan ditampilkan pada LCD.

## METODE

Jenis penelitian ini adalah penelitian kualitatif sehingga ruang lingkup masalah dilakukan dengan studi literatur dan studi lapangan dengan pendekatan deskriptif praktik langsung [14]. *Flowchart* dari perancangan sistem terdapat pada gambar 1.

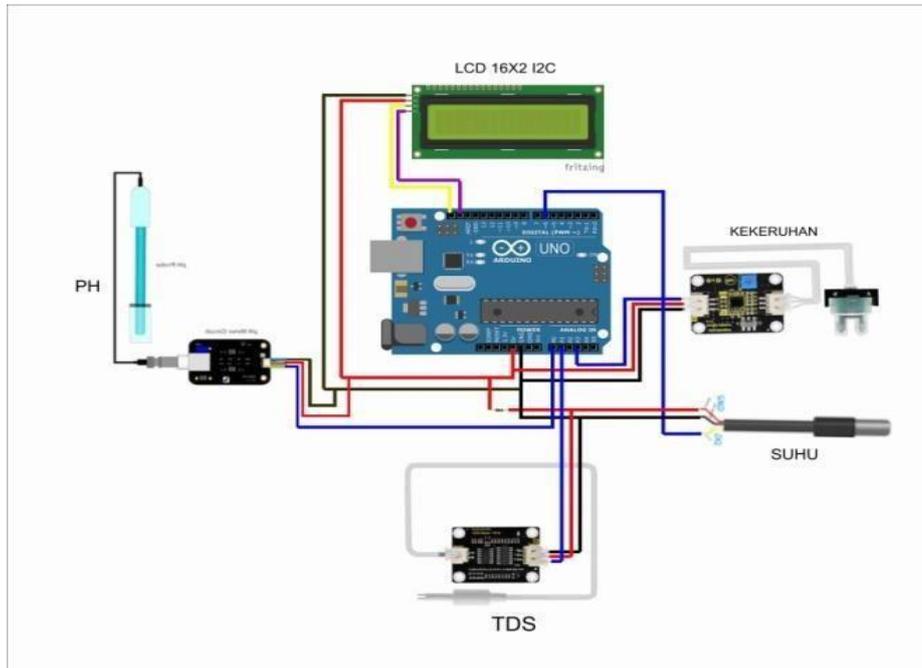


Gambar 1. Perancangan Sistem

*Flowchart* ini menjelaskan bahwa langkah pertama yang dilakukan adalah analisis kebutuhan, untuk merancang alat monitoring air layak konsumsi, kemudian pengumpulan data, apabila data telah diperoleh dengan lengkap maka selanjutnya perancangan sistem namun jika data belum lengkap maka kembali ke proses pengumpulan data. Jika sudah melakukan perancangan sistem langkah selanjutnya melakukan implementasi sistem kemudian dilanjutkan dengan melakukan pengujian untuk melihat hasil yang efektif, jika pengujian belum efektif maka akan kembali

ke implementasi sistem dan apabila hasil pengujian efektif untuk digunakan maka proses akan selesai.

Perancangan alat monitoring air layak konsumsi berbasis mikrokontroler menjelaskan bahwa alat dan bahan dirangkai menjadi satu bagian yang utuh yang berfungsi sebagai alat monitoring air layak konsumsi dengan menggunakan 4 sensor untuk mendeteksi objek penelitian dan arduino uno digunakan untuk mengolah data dari objek penelitian dan selanjutnya hasilnya akan ditampilkan pada LCD. Rancangan alat dapat dilihat pada gambar



Gambar 2. Rancangan alat penelitian

### Alat dan bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam merancang pengontrolan air layak konsumsi ini berupa perangkat keras dan perangkat lunak yaitu, sebagai berikut:

#### a. Kebutuhan Perangkat Keras

1. Laptop Asus dengan spesifikasi *processor* Intel celeron N3350 2.4Gh, *harddisk* 500 GB, *memory* 2 GB
2. Arduino uno
3. Sensor kekeruhan
4. Sensor Air (pH Air)
5. Sensor TDS
6. Sensor Suhu
7. LCD 16x2

#### b. Kebutuhan Perangkat Lunak

1. Sistem operasi Windows 10
2. *Software* Arduino

### HASIL DAN DISKUSI

Hasil penelitian ini akan menjelaskan dan menampilkan rancangan alat monitoring air layak konsumsi, lalu menampilkan hasil pengujian dari objek yang digunakan.

Berdasarkan rancangan alat penelitian yang terdapat pada gambar 2, di jelaskan bahwa masing-masing pin telah dihubungkan menggunakan jumper. Adapun yang menjadi input pada rancangan alat ini adalah :

#### 1. Sensor pH

Pin VCC pada sensor pH dihubungkan

dengan tegangan 5V pada pin 5V di arduino uno, lalu pin GND pada sensor pH dihubungkan ke pin GND arduino uno dan pin pada sensor pH dihubungkan dengan pin A0 pada arduino uno.

#### 2. Sensor kekeruhan

Pin VCC pada sensor kekeruhan dihubungkan dengan tegangan 5V pada pin 5V di arduino uno, lalu pin GND pada sensor kekeruhan dihubungkan ke pin GND arduino uno dan pin pada sensor kekeruhan dihubungkan dengan pin A3 pada arduino uno.

#### 3. Sensor tds

Pin VCC pada sensor tds dihubungkan dengan tegangan 5V pada pin 5V di arduino uno, lalu pin GND pada sensor tds dihubungkan ke pin GND arduino uno dan pin pada sensor tds dihubungkan dengan pin A1 pada arduino uno.

#### 4. Sensor suhu

Pin VCC pada sensor suhu dihubungkan dengan tegangan 5V pada pin 5V di arduino uno, lalu pin GND pada sensor suhu dihubungkan ke pin GND arduino uno dan pin pada sensor suhu dihubungkan dengan pin D-6 dengan menggunakan transistor yang dihubungkan ke VCC 5V pada arduino uno.

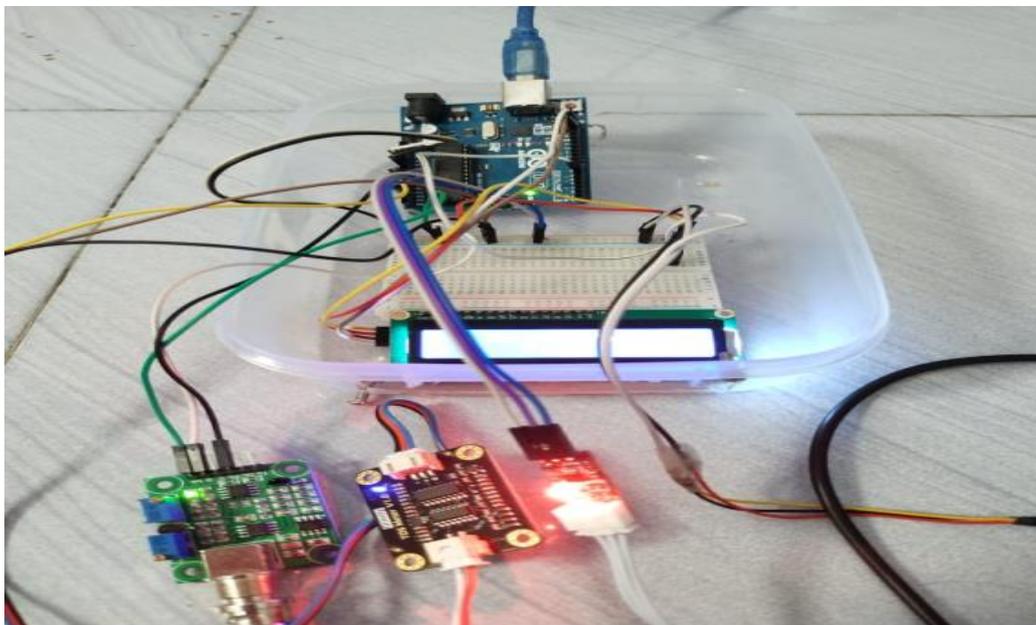
Sedangkan yang menjadi outputan adalah Lcd 16x2 I2C dimana Pin VCC pada sensor lcd 16x2 dihubungkan dengan tegangan

5V pada pin 5V di arduino uno, lalu pin GND pada lcd dihubungkan ke pin GND arduino uno, lalu pin SDA pada lcd dihubungkan ke pin SDA arduino uno dan pin SCL pada lcd dihubungkan dengan pin SCL pada arduino.

Penerapan perangkat lunak merupakan suatu tahap dimana program yang telah dirancang akan diupload ke dalam modul arduino melalui *downloader* dan menggunakan *software* tertentu sesuai dengan bahasa pemrograman yang akan digunakan. Pada *software* arduino program ditulis kemudian *dicompile*, tujuannya untuk mengetahui apakah program yang dibuat sudah benar atau belum.

Langkah terakhir yaitu meng-*upload* program ke dalam modul *mikrokontroler*.

Berdasarkan hasil rancangan sistem monitoring air layak konsumsi telah berjalan dengan baik, dilihat dari pembacaan sensor pH, sensor Kekeruhan, sensor TDS, dan sensor Suhu, yang diproses lewat arduino Uno untuk ditampilkan melalui LCD 16x2. Jika hasil pengukuran dari sensor pH 8,5, sensor kekeruhan 25, sensor TDS 1000, dan sensor suhu 25 °C, maka air dinyatakan tidak layak dikonsumsi. Gambar 3 adalah tampilan fisik alat yang telah dibuat.



Gambar 3. Tampilan Fisik Alat

**Tampilan Hasil Pengujian Sensor pH**

Tabel 1. Hasil Pengujian Sensor pH 4,01

Uji Coba	Jenis Pengujian	Nilai pH	Hasil Pengukuran	Ket
1	Bubuk pH	4,01	3,94	Tidak Layak
2	Bubuk pH	4,01	4,12	Tidak Layak
3	Bubuk pH	4,01	4,06	Tidak Layak

Kesimpulan dari tabel 1 uji coba air pada air buffer pH 4,01 yang telah dilakukan uji coba sebanyak 3 kali percobaan sehingga peneliti mendapatkan hasil pengukuran dari sensor pH yaitu 3,94 sampai dengan 4,12 pH, dan telah dibandingkan dengan alat lain sehingga menghasilkan nilai sensor yang tidak

beda jauh. dari hasil pengukuran ini sensor telah bekerja dengan baik dalam mengukur air buffer.

Tabel 2. Hasil Pengujian Sensor pH 6,86

Uji Coba	Jenis Pengujian	Nilai pH	Hasil Pengukuran	Ket
1	Bubuk pH	6,86	6,60	Layak
2	Bubuk pH	6,86	6,58	Layak
3	Bubuk pH	6,86	6,90	Layak

Kesimpulan dari tabel 2 uji coba air pada air buffer pH 6,86 yang telah dilakukan uji coba sebanyak 3 kali percobaan sehingga peneliti mendapatkan hasil pengukuran dari sensor pH yaitu 6,58 sampai dengan 6,90 pH,

dan telah dibandingkan dengan alat lain sehingga menghasilkan nilai sensor yang tidak beda jauh. dari hasil pengukuran ini sensor telah bekerja dengan baik dalam mengukur air.

Tabel 3. Hasil Pengujian Sensor pH Air Pamsimas

Uji Coba	Jenis Pengujian	Alat Pengukur (pH)	Hasil Pengukuran (pH)	Ket
1	Air Pamsimas	6,94	6,97	Layak
2	Air Pamsimas	6,80	6,78	Layak
3	Air Pamsimas	7,35	7,38	Layak

Kesimpulan dari table 3, uji coba air pada air Pamsimas yang telah dilakukan uji coba sebanyak 3 kali percobaan sehingga peneliti mendapatkan hasil pengukuran dari sensor pH yaitu 6,78 sampai dengan 7,38 pH, dan telah dibandingkan dengan alat lain sehingga menghasilkan nilai sensor yang tidak beda jauh. dari hasil pengukuran ini sensor telah bekerja dengan baik dalam mengukur air.

**Tampilan Hasil Pengujian Sensor Kekeruhan**

Tabel 4. Hasil Pengujian Sampel Air Pertama Sebelum Hujan

Uji Coba	Jenis Pengujian	Alat Pengukur (NTU)	Hasil Pengukuran (NTU)	Ket
1	Air Pamsimas	8,44	8,40	Layak
2	Air Pamsimas	11,69	11,63	Layak
3	Air Pamsimas	10,11	9,97	Layak

Kesimpulan dari tabel 4 uji coba pada sampel air pertama yang telah dilakukan uji coba sebanyak 3 kali percobaan sehingga peneliti mendapatkan hasil pengukuran dari

sensor Kekeruhan yaitu 8,40 sampai dengan 11.63 NTU, dan telah dibandingkan dengan alat lain sehingga menghasilkan nilai sensor yang tidak beda jauh. dari hasil pengukuran ini sensor telah bekerja dengan baik dalam mengukur air Pamsimas.

Tabel 5. Hasil Pengujian Sampel Air Kedua Dalam Keadaan Hujan

Uji Coba	Jenis Pengujian	Alat Pengukur (NTU)	Hasil Pengukuran (NTU)	Ket
1	Air Pamsimas	30,38	30,41	Tidak Layak
2	Air Pamsimas	34,15	34,10	Tidak Layak
3	Air Pamsimas	33,04	32,93	Tidak Layak

Kesimpulan dari tabel 5 uji coba pada sampel air kedua yang telah dilakukan uji coba sebanyak 3 kali percobaan sehingga peneliti mendapatkan hasil pengukuran dari sensor Kekeruhan yaitu 30.41 sampai dengan 34.10 NTU, dan telah dibandingkan dengan alat lain sehingga menghasilkan nilai sensor yang tidak beda jauh dari hasil pengukuran ini sensor telah bekerja dengan baik dalam mengukur air Pamsimas.

Tabel 6 Hasil Pengujian sampel Air Ketiga Setelah Hujan

Uji Coba	Jenis Pengujian	Alat Pengukur (NTU)	Hasil Pengukuran (NTU)	Ket
1	Air Pamsimas	24,55	24,63	Layak
2	Air Pamsimas	27,48	27,37	Tidak Layak
3	Air Pamsimas	32,21	32,11	Tidak Layak

Kesimpulan dari tabel 6 uji coba pada sampel air ketiga yang telah dilakukan uji coba sebanyak 3 kali percobaan sehingga peneliti mendapatkan hasil pengukuran dari sensor Kekeruhan yaitu 24,63 sampai dengan 32.11

NTU, dan telah dibandingkan dengan alat lain sehingga menghasilkan nilai sensor yang tidak beda jauh. dari hasil pengukuran ini sensor telah bekerja dengan baik dalam mengukur air Pamsimas.

**Tampilan Hasil Pengujian Sensor TDS**

Tabel 7. Hasil Pengujian Sampel Air Pertama Sebelum Hujan

Uji Coba	Jenis Pengujian	Alat Pengukur (PPM)	Hasil Pengukuran (PPM)	Ket
1	Air Pamsimas	177	180	Layak
2	Air Pamsimas	180	181	Layak
3	Air pamsimas	181	181	Layak

Kesimpulan dari tabel 7, uji coba pada sampel air pertama yang telah dilakukan uji coba sebanyak 3 kali percobaan sehingga peneliti mendapatkan hasil pengukuran dari sensor TDS yaitu 180 sampai dengan 181 PPM, dan telah dibandingkan dengan alat lain sehingga menghasilkan nilai sensor yang tidak beda jauh. dari hasil pengukuran ini sensor telah bekerja dengan baik dalam mengukur air Pamsimas.

Tabel 8. Hasil Pengujian Sampel Air Kedua Dalam Keadaan Hujan

Uji Coba	Jenis Pengujian	Alat Pengukur (PPM)	Hasil Pengukuran	Ket
1	Air Pamsimas	258	260	Layak
2	Air Pamsimas	260	261	Layak
3	Air Pamsimas	260	261	Layak

Kesimpulan dari tabel 8 uji coba pada sampel air kedua yang telah dilakukan uji coba sebanyak 3 kali percobaan sehingga peneliti mendapatkan hasil pengukuran dari sensor

TDS yaitu 260 sampai dengan 261 PPM, dan telah dibandingkan dengan alat lain sehingga menghasilkan nilai sensor yang tidak beda jauh. dari hasil pengukuran ini sensor telah bekerja dengan baik dalam mengukur air Pamsimas.

Tabel 9. Hasil Pengujian Sampel Air Ketiga Setelah Hujan

Uji Coba	Jenis Pengujian	Alat Pengukur (PPM)	Hasil Pengukuran	Ket
1	Air Pamsimas	260	261 PPM	Layak
2	Air Pamsimas	261	263 PPM	Layak
3	Air Pamsimas	261	263 PPM	Layak

Kesimpulan dari tabel 9 uji coba pada sampel air ketiga yang telah dilakukan uji coba sebanyak 3 kali percobaan sehingga peneliti mendapatkan hasil pengukuran dari sensor TDS yaitu 260 sampai dengan 263 PPM, dan telah dibandingkan dengan alat lain sehingga menghasilkan nilai sensor yang tidak beda jauh. dari hasil pengukuran ini sensor telah bekerja dengan baik dalam mengukur air Pamsimas.

**Tampilan Hasil Pengujian Sensor Suhu**

Tabel 10. Hasil Pengujian Sampel Air Pertama Sebelum Hujan

Uji Coba	Jenis Pengujian	Alat Pengukur (°C)	Hasil Pengukuran	Ket
1	Air Pamsimas	29.0	29.5	Layak
2	Air Pamsimas	29.5	29.0	Layak
3	Air Pamsimas	29.5	29.5	Layak

Kesimpulan dari tabel 10 uji coba pada sampel air pertama yang telah dilakukan uji

coba sebanyak 3 kali percobaan sehingga peneliti mendapatkan hasil pengukuran dari sensor Suhu yaitu 29.0 sampai dengan 29.5 °C, dan telah dibandingkan dengan alat lain sehingga menghasilkan nilai sensor yang tidak beda jauh. dari hasil pengukuran ini sensor telah bekerja dengan baik dalam mengukur air Pamsimas.

Tabel 11. Hasil Pengujian Sampel Air Kedua Dalam Keadaan Hujan

Uji Coba	Jenis Pengujian	Alat Pengukur °C	Hasil Pengukuran °C	Ket
1	Air Pamsimas	28.5	28.5	Layak
2	Air Pamsimas	27,5	28.0	Layak
3	Air Pamsimas	28.5	28.0	Layak

Kesimpulan dari tabel 11 uji coba pada sampel air kedua yang telah dilakukan uji coba sebanyak 3 kali percobaan sehingga peneliti mendapatkan hasil pengukuran dari sensor Suhu yaitu 28.0 sampai dengan 28.5 °C, dan telah dibandingkan dengan alat lain sehingga menghasilkan nilai sensor yang tidak beda jauh. dari hasil pengukuran ini sensor telah bekerja dengan baik dalam mengukur air Pamsimas.

Tabel 12. Hasil Pengujian Sampel Air Ketiga Setelah Hujan

Uji Coba	Jenis Pengujian	Alat Pengukur (°C)	Hasil Pengukuran (°C)	Ket
1	Air Pamsimas	29.5	29.5	Layak
2	Air Pamsimas	29.5	29.5	Layak
3	Air Pamsimas	29.0	29.5	Layak

Kesimpulan dari tabel uji coba pada sampel air ketiga yang telah dilakukan uji coba

sebanyak 3 kali percobaan sehingga peneliti mendapatkan hasil pengukuran dari sensor Suhu yaitu 29.5 °C, dan telah dibandingkan dengan alat lain sehingga menghasilkan nilai sensor yang tidak beda jauh. dari hasil pengukuran ini sensor telah bekerja dengan baik dalam mengukur air Pamsimas.

**SIMPULAN DAN SARAN**

**Simpulan**

Alat monitoring air layak konsumsi berbasis mikrokontroler telah berhasil dirancang, sehingga dapat membantu petugas Pamsimas desa Taan dalam memonitoring air layak konsumsi sebelum dialirkan ke masyarakat. Hasil yang didapat bahwa alat ini berhasil menampilkan nilai pH air, nilai kekeruhan air, nilai TDS air dan nilai Suhu air. Alat ini dapat menjadi rujukan yang dapat diimplementasikan Pamsimas khususnya di daerah desa Taan Kecamatan Tapalang Kabupaten Mamuju, Sulawesi Barat.

**Saran**

1. Akan lebih baik jika peneliti selanjutnya dapat menambahkan *interface* sebagai tampilan utama dalam memonitoring air layak konsumsi.
2. Menambahkan alat otomatis buka tutup pada bak penampungan air jika peneliti selanjutnya ingin mengembangkan alat ini.

**DAFTAR PUSTAKA**

[1] Hamzah, H., Agriawan, M. N., & Abubakar, M. Z. (2020). Analisis Tingkat Kebisingan Menggunakan Sound Level Meter berbasis Arduino Uno di Kabupaten Majene. *J-HEST: Journal of Health, Education, Economics, Science, and Tecnology*, 3(1), 25–32.

[2] Agriawan, M. N., Sania, Rasmita, C., Wahyuni, N., & Maisarah. (2021). Prototype Sistem Lampu Penerangan Jalan Otomatis Menggunakan Sensor Cahaya Berbasis Arduino Uno. *PHYDAGOGIC Jurnal Fisika Dan Pembelajarannya*, 4(1), 39–42. <https://doi.org/10.31605/phy.v4i1.1489>

[3] Jefriyanto, W., Saka, B. G. M., Lolo, J. A., & Rahman, I. (2021). Simulasi Monitoring Pergeseran Tanah Menggunakan Sensor

- LVDT (Linear Variable Differential Transformer). *Saintifik*, 7(1), 70–76. <https://doi.org/10.31605/saintifik.v7i1.2>
- [4] Hamzah, H., Hajati, K., & Darmawan, D. (2021). Pengembangan Osiloskop Berbasis Arduino Uno Sebagai Media Pembelajaran Fisika. *PHYDAGOGIC Jurnal Fisika Dan Pembelajarannya*, 3(2), 80–87. <https://doi.org/10.31605/phy.v3i2.1348>
- [5] Hamzah, H., M. M., & Hasrul, H. (2021). Pengembangan Alat Ukur Suhu Menggunakan Sensor Lm35 Berbasis Arduino Uno Sebagai Media Pembelajaran Fisika. *PHYDAGOGIC Jurnal Fisika Dan Pembelajarannya*, 4(1), 6–15. <https://doi.org/10.31605/phy.v4i1.1357>
- [6] Afandi, I., & Amdani, K. (2019). Rancang Bangun Alat Pendeteksi Kelayakan Air Minum Yang Diproduksi Depot Air Minum Isi Ulang (Amiu) Berbasis Mikrokontroler At89S51 Dan Lcd Menggunakan Inframerah Dan Photodiode Sebagai Indikator. *EINSTEIN E-JOURNAL*, 6(2). <https://doi.org/10.24114/einstein.v6i2.12080>
- [7] Baco, S., Musrawati, M., Anugrah, A., & Iskandar, I. (2020). Rancang Bangun Sistem Pemantauan Air Layak Konsumsi Berbasis Mikrokontroler. *ILTEK: Jurnal Teknologi*, 14(2), 2105–2109. <https://doi.org/10.47398/iltek.v14i2.425>
- [8] Aprilia, I. S., & Zunggaval, L. E. (2019). Peran Negara Terhadap Dampak Pencemaran Air Sungai Ditinjau Dari Uu Pplh. *SUPREMASI Jurnal Hukum*, 2(2), 15–30. <https://doi.org/10.36441/supremasi.v2i2.115>
- [9] Peraturan Menteri Kesehatan No 32 Tahun 2017. (2017). Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2017 Tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan Dan Persyaratan Kesehatan Air Untuk Keperluan Higiene Sanitasi, Kolam Renang, Solus Per Aqua dan Pemandian Umum. In *Peraturan Menteri kesehatan Republik Indonesia* (pp. 1–20).
- [10] Nengsi, S. (2019). Analisis Keberlangsung Program Penyediaan Air Minum Dan Sanitasi Berbasis Masyarakat (Pasca PAMSIMAS) Di Desa Lilli Kecamatan Matangnga Kabupaten Polewali Mandar. *J-KESMAS: Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 4(1), 33. <https://doi.org/10.35329/jkesmas.v4i1.233>
- [11] Muttofi'ah. (2020). Efektivitas program penyediaan air minum dan sanitasi berbasis masyarakat (pamsimas)
- [12] Muniar, A. Y. (2021). Sistem Monitoring Air Layak Konsumsi Menggunakan Sensor PH meter, TDS dan LDR berbasis arduino. *Celebes Computer Science Journal*, 3(1), 9–17.
- [13] Hamzah, H., Agriawan, M. N., & Saldi, M. (2021). Uji Kelayakan Konsumsi Air Sungai Mandar Menggunakan Sensor pH Berbasis Arduino Uno. *Saintifik*, 7(2), 167–171. <https://doi.org/10.31605/saintifik.v7i2.339>
- [14] Saputra, M. A. (2014). Instrumen Penelitian Kualitatif, Kuantitatif, Dan Pengembangan.