

S ANALISIS KINERJA SISTEM PENGENDALI KUALITAS AIR JARAK JAUH BERBASIS INTERNET OF THINGS

Josua Carmel Dopen Purba^{1*}, Muhammad Rizki Syahputra², Beni Satria³

^{1*}Mahasiswa Program Studi Teknik Elektro Universitas Pembangunan Panca Budi

^{2,3}Program Studi Teknik Elektro Universitas Pembangunan Panca Budi

¹bfc5072@gmail.com, ²kytelkom89@gmail.com, ³benisatria@dosen.pancabudi.ac.id

Corresponding Author: Josua Carmel Dopen Purba

ABSTRACT

The use of water today is very large, many industries pollute the spring area, and household waste causes a decrease in water quality. The quality of the water used daily is not guaranteed. Then an automatic tool is needed to monitor water quality. This research is based on the Internet of Things using Arduino Uno as a microcontroller, Nodemcu ESP8266 as a wifi module, TDS sensor, LDR module and ds18b20 temperature sensor as a sensor. The design test used 3 different water samples under different conditions with a total of 30 sample tests. The research results are in the form of a tool that can monitor water quality. Based on the results of sample testing, the accuracy of the design in detecting water quality is 90%.

Keywords: Internet of Things, Physics Parameters, Monitoring system

ABSTRAK

Penggunaan air dimasa kini sangatlah besar, banyak industri yang mencemari daerah mata air, dan sisa pembuangan rumah tangga yang menyebabkan menurunnya kualitas air. Kondisi air yang dipakai sehari-hari belum terjamin kualitasnya. Maka diperlukan alat otomatis untuk memantau kualitas air. Penelitian ini berbasis Internet of Things menggunakan Arduino Uno sebagai mikrokontroler, Nodemcu ESP8266 sebagai modul wifi, Sensor TDS, Modul LDR dan sensor suhu ds18b20 sebagai sensornya. Pengujian rancangan menggunakan 3 sampel air berbeda kondisi dengan total uji sampel sebanyak 30 kali pengujian. Hasil penelitian berupa alat yang dapat memantau kualitas air. Berdasarkan hasil pengujian sampel, tingkat keakurasian rancangan dalam mendeteksi kualitas air sebesar 90%. Kata kunci: Internet of Things, parameter fisika, Sistem monitoring

Kata Kunci: Internet of Things, Parameter Fisika, Sistem monitoring

1. Pendahuluan

Air merupakan sumber daya alam yang sangat penting bagi kehidupan, sedangkan untuk kebutuhan dan kelestariannya cenderung mengalami peningkatan seiring dengan berjalannya waktu serta pesatnya pertumbuhan penduduk. Bagi manusia air berperan dalam kegiatan pertanian, industri dan pemenuhan kebutuhan rumah tangga. Seringkali Masyarakat memandang kebutuhan air sudah cukup terpenuhi apabila ada jumlah yang cukup banyak, sedangkan kualitasnya kurang diperhatikan. Air yang digunakan harus memenuhi syarat dari segi kualitas maupun kuantitasnya. Namun belakangan ini kualitas dan kuantitasnya menurun, karena disebabkan oleh air limbah domestik yang dihasilkan banyaknya perkembangan industri dan pemukiman yang mengancam kelestarian air (Azwir, 2006).



Air limbah domestik merupakan air buangan yang dihasilkan dari berbagai bentuk kegiatan rumah tangga (Permenlhk No. 68 Tahun 2016). Limbah tersebut berasal dari kakus dan ada pula yang berasal dari kamar mandi, mencuci pakaian, peralatan dapur, peralatan makan minum yang mengandung sisa-sisa makanan dan industri rumah tangga. Walaupun secara kasat mata air limbah domestik terlihat keruh, namun perlu diteliti kandungan yang terdapat didalamnya berdasarkan parameter yang sudah ditentukan.

Menurut sumber Permenkes No. 492 Tahun 2010 beberapa parameter kualitas air yang sesuai standar yaitu, suhu dengan kadar maksimal $\pm 3^{\circ}\text{C}$, kekeruhan dengan kadar maksimal 25 NTU, dan jumlah zat terlarut dengan kadar maksimal 1000 Mg/L.

Berdasarkan latar belakang diatas, penulis ingin merancang suatu alat yang dapat mengendalikan kualitas air yaitu alat pengendali kualitas air berbasis *internet of things*. Alat ini menggunakan beberapa komponen tertentu pada pembuatannya, seperti LCD 16 X 2, modul LDR sebagai sensor pendeteksi

kekeruhan air, sensor TDS sebagai sensor pendeteksi jumlah zat padat terlarut, sensor suhu Ds18b20 sebagai sensor pendeteksi suhu air dan modul wifi NodeMCU sebagai pengolah data dan sebagai wifi untuk terhubung ke *website*. Penelitian ini dibuat dengan tujuan mempermudah dalam mengendalikan kualitas air. Sederhananya *Internet of Things* adalah suatu rancangan di mana suatu barang ataupun objek ditanamkan sejumlah komponen teknologi pendukung agar bisa berkomunikasi, mengontrol, menyambung, serta bertukar data melalui jaringan internet.

2. Landasan Teori

Air bersih adalah air yang digunakan untuk keperluan sehari-hari yang kualitasnya memenuhi syarat kesehatan dan dapat diminum apabila telah dimasak. Standar kualitas air tersebut ditunjukkan oleh parameter kualitas air, yaitu fisika, kimia, mikrobiologi atau bakteriologi dan radiologi. Tabel 1.1 menunjukkan parameter fisika, namun fokus pada penelitian ini hanya menjelaskan masalah kekeruhan air, suhu dan TDS (*Total Dissolved Solid*).

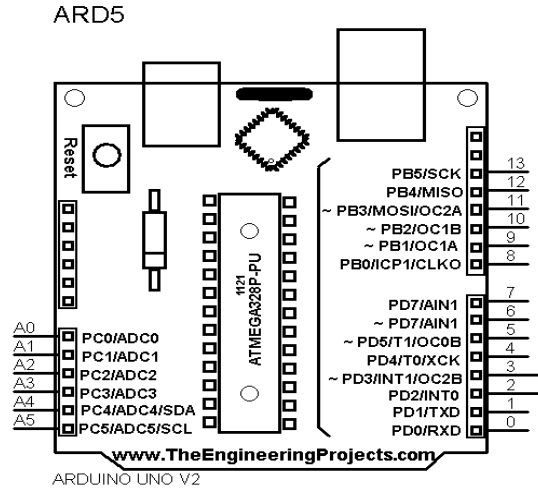
Tabel 2.1 Persyaratan Parameter Fisika

Parameter Fisika	Satuan	Kadar Max
Suhu	$^{\circ}\text{C}$	Suhu air ± 3
Kekeruhan	Skala NTU	25
Jumlah zat padat Terlarut (TDS)	Mg/l	1000

(Sumber : Permenkes No. 492 Tahun 2010)

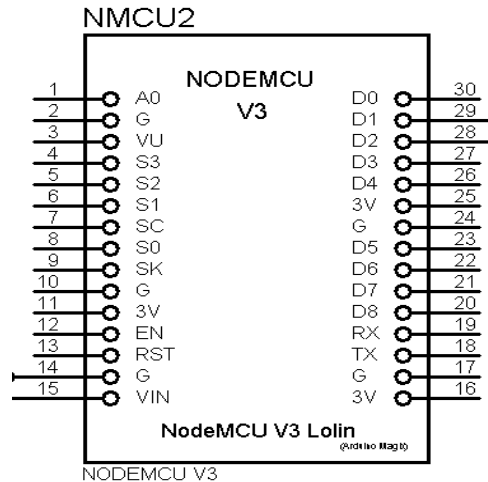
Arduino Uno adalah papan mikrokontroler berdasarkan ATmega328P. Arduino Uno memiliki 14 pin input / output digital (dimana 6 dapat digunakan sebagai output PWM), 6 input analog, kristal kuarsa 16 MHz, koneksi USB, terminal listrik, header ICSP dan tombol reset. Dirancang untuk memudahkan penggunaan elektronik dalam berbagai bidang. Hardware-nya memiliki prosesor Atmel AVR dan software-nya memiliki bahasa pemrograman sendiri yang memiliki kemiripan syntax dengan bahasa pemrograman C. Karena sifatnya yang terbuka maka siapa saja dapat mengunduh skema hardware arduino dan membangunnya.





Gambar 2. 1 Arduino Uno

NodeMCU merupakan sebuah open source platform IoT dan pengembangankit yang menggunakan bahasa pemrograman Lua untuk membantu dalam membuat *prototype* produk IoT atau bisa dengan memakai sketch dengan adruino IDE. Pengembangan kit ini didasarkan pada modul ESP8266, yang mengintegrasikan GPIO, PWM (*Pulse Width Modulation*), IIC, 1-Wire dan ADC (*Analog to Digital Converter*) semua dalam satu board. NodeMcu berukuran panjang 4.83cm, lebar 2.54cm, dan berat 7 gram. Board ini sudah dilengkapi dengan fitur WiFi dan *Firmwarena*nya yang bersifat *opensource*.

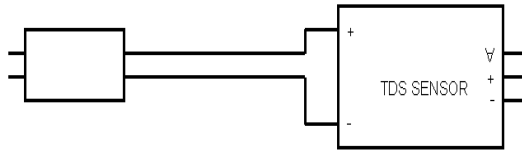


Gambar 2. 2 Nodemcu V3 ESP8266

Sensor TDS merupakan sensor yang digunakan untuk mengukur kadar TDS (*Total Dissolve Solid*) pada air. TDS merupakan kadar konsentrasi objek solid yang terlarut dalam air. Semakin tinggi nilai TDS nya maka semakin keruh airnya, begitupun sebaliknya. Semakin rendah nilai TDS nya maka semakin jernih pula air tersebut.



TDS SENSOR



Gambar 2. 3 Sensor TDS

Modul sensor cahaya ini memudahkan anda dalam menggunakan sensor LDR (*Light Dependent Resistor*) untuk mengukur intensitas cahaya. Modul LDR ini memiliki pin output analog dan pin output digital dengan label AO dan DO pada PCB. Nilai resistansi LDR pada pin analog akan meningkat apabila intensitas cahaya meningkat dan menurun ketika intensitas cahaya semakin gelap. Pada pin digital, pada batas tertentu DO akan *high* atau *low*, yang dikendalikan sensitivitasnya menggunakan *onboard* potensiometer.

LDR SENSOR

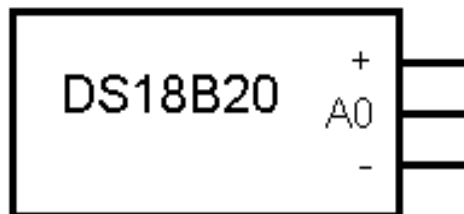
MODUL LDR



Gambar 2. 4 Modul LDR

Sensor DS18B20 merupakan sensor pengukur temperatur atau suhu yang dapat dihubungkan dengan mikrokontroler. Sensor ini memiliki keluaran digital sehingga tidak membutuhkan rangkaian ADC, tingkat keakurasian serta kecepatan dalam mengukur suhu memiliki kestabilan yang lebih baik dari sensor suhu lainnya. Berikut ini merupakan spesifikasi dari sensor DS18B20:

1. Dapat digunakan dengan power 3V – 5.5V
2. Tingkat keakurasian dari -10°C – 85°C
3. Jarak temperatur -55°C – 125°C



Gambar 2. 5 Sensor Suhu Ds18b20

3. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metodologi kualitatif yang didalamnya terdapat metode observasi yaitu pengamatan langsung yang merupakan teknik pengumpulan data, kemudian di identifikasi, membuat spesifikasi alat dan menentukan komponen-komponen yang digunakan dalam

perancangan sistem, pembuatan sistem berupa alat dan *software*, pengujian sistem secara keseluruhan.

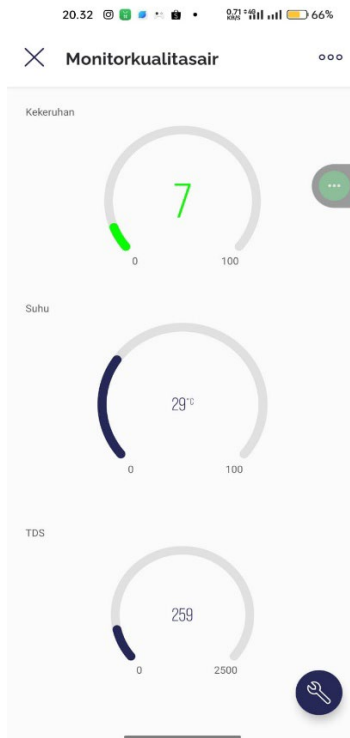
4. Hasil dan Pembahasan

Tabel 4.1 Percobaan Air Tahu

No. Percobaan	Nilai Pengukuran			Buzzer	Keterangan
	Suhu (°C)	Kekeruhan (NTU)	TDS (Mg/L)		
1	30	114	1421	Menyala	Berhasil
2	30	107	1376	Menyala	Berhasil
3	30	111	1497	Menyala	Berhasil
4	30	112	1398	Menyala	Berhasil
5	30	109	1404	Menyala	Berhasil
6	30	10	1764	Menyala	Tidak berhasil
7	30	110	1438	Menyala	Berhasil
8	30	29	1559	Menyala	Tidak berhasil
9	30	109	1432	Menyala	Berhasil
10	30	113	1540	Menyala	Berhasil



Gambar 4.1 Tampilan LCD percobaan air jernih



Gambar 4.2 Tampilan Blynk pengujian air jernih

Apabila dua parameter melewati kadar maksimal, maka *buzzer* akan terus-menerus berbunyi. Dari hasil percobaan sampel air limbah tahu, diperoleh 8 kali percobaan alat berjalan dengan baik sesuai rancangan.

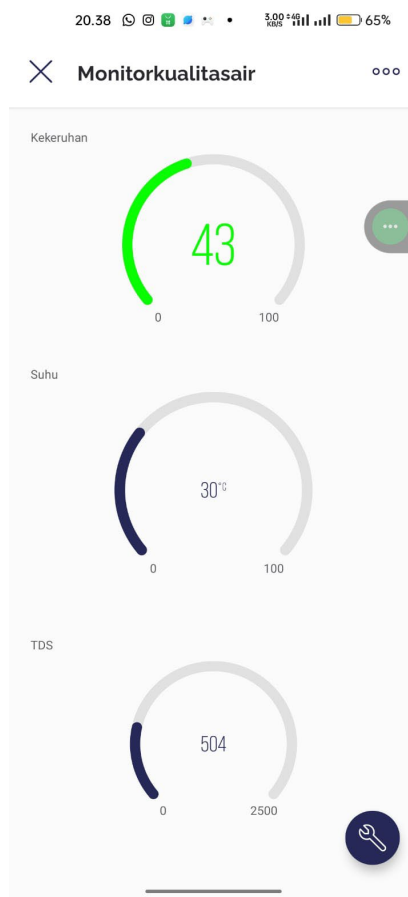
Tabel 4.2 Percobaan air cucian beras

No. Percobaan	Nilai Pengukuran			Buzzer	Keterangan
	Suhu (°C)	Kekeruhan (NTU)	TDS (Mg/L)		
1	30	43	504	Menyala	Berhasil
2	30	41	524	Menyala	Berhasil
3	30	41	518	Menyala	Berhasil
4	30	41	518	Menyala	Berhasil
5	30	40	508	Menyala	Berhasil
6	30	24	514	Tidak menyala	Tidak berhasil
7	30	41	518	Menyala	Berhasil
8	30	42	508	Menyala	Berhasil
9	30	42	514	Menyala	Berhasil
10	30	43	527	Menyala	Berhasil





Gambar 4. 3 Tampilan LCD pengujian air cucian beras



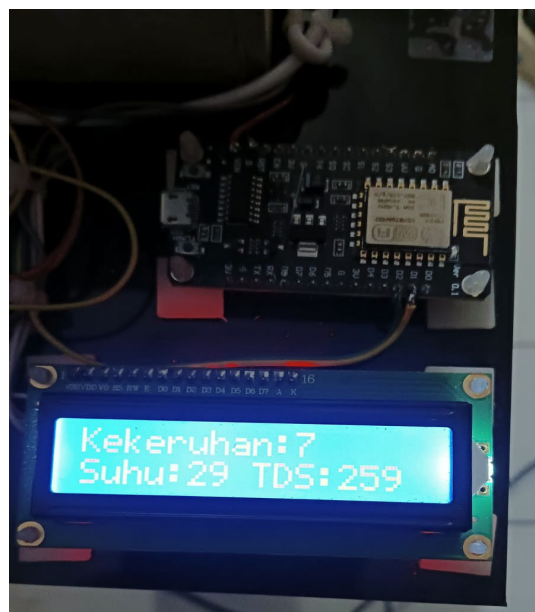
Gambar 4. 4 Tampilan Blynk pengujian air cucian beras

Dari hasil percobaan sampel air cucian beras, diperoleh 9 kali percobaan alat berjalan dengan baik sesuai rancangan.

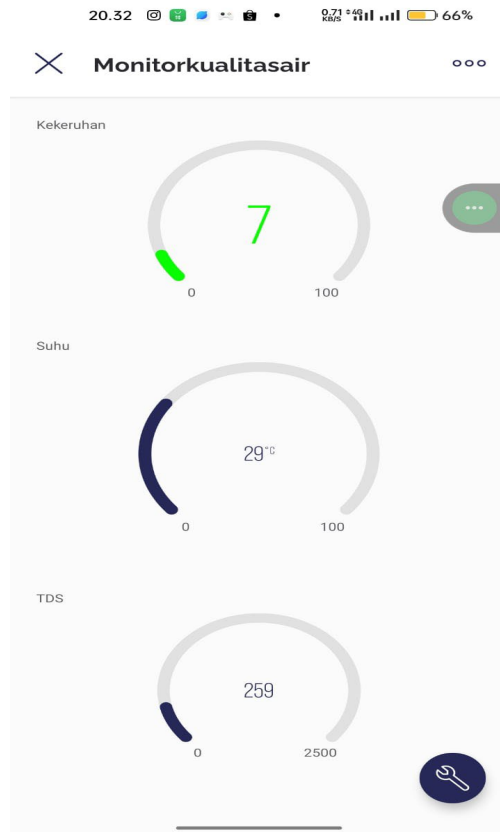
Tabel 4.3 Percobaan air jernih



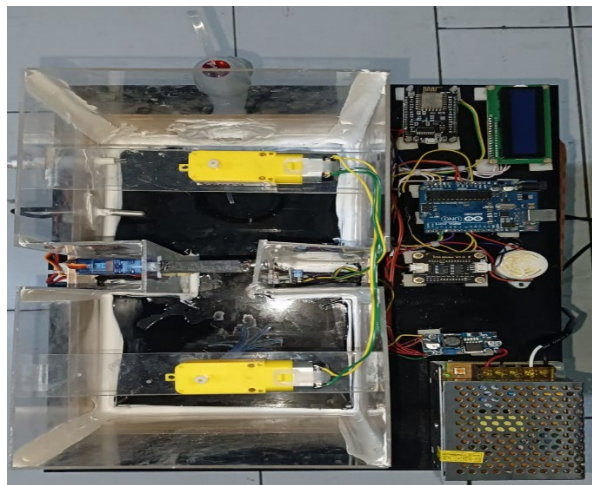
No. Percobaan	Nilai Pengukuran			Buzzer	Keterangan
	Suhu (°C)	Kekeruhan (NTU)	TDS (Mg/L)		
1	28	7	255	Menyala	Berhasil
2	28	7	216	Menyala	Berhasil
3	28	6	220	Menyala	Berhasil
4	28	6	231	Menyala	Berhasil
5	28	6	255	Menyala	Berhasil
6	28	7	220	Menyala	Berhasil
7	28	6	231	Menyala	Berhasil
8	28	6	248	Menyala	Berhasil
9	28	8	220	Menyala	Berhasil
10	28	6	225	Menyala	Berhasil



Gambar 4.5 Tampilan LCD percobaan air jernih



Gambar 4. 6 Tampilan Blynk pengujian air jernih



Gambar 4.7 Rancangan Sistem Pengendali Kualitas Air

Dari 30 kali pengujian dengan 3 jenis sampel diperoleh tingkat keberhasilan alat yaitu :

$$\% \text{ keberhasilan alat} = \frac{27}{30} \times 100 \quad (1) = 90 \%$$



5. Kesimpulan dan Saran

5.1 Kesimpulan

Setelah menyelesaikan perancangan dan pembuatan sekaligus pengujian dan membahas hasil uji dari alat ini, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Proyek TA ini berjalan dengan baik. Sensor TDS, modul LDR dan sensor suhu ds18b20 dapat mendeteksi jumlah zat terlarut, kekeruhan dan suhu.
2. Sampel air limbah tahu dan air cucian beras harus menerus diaduk agar endapan dari sampel tersebut tidak turun dan agar pembacaan sensor lebih akurat dengan menggunakan motor DC.
3. Tampilan pada blynk berubah-ubah disebabkan jaringan *handphone* yang kurang stabil.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil uji coba alat yang dilakukan dan hasil yang telah didapatkan, ada beberapa saran untuk mengembangkan rancangan ini, diantaranya:

1. Pada alat ini hanya menggunakan tiga sensor, yaitu sensor TDS, modul LDR, dan sensor suhu ds18b20. Untuk perbaikan selanjutnya agar dapat ditambah beberapa jenis sensor seperti, sensor Ph, sensor TSS dan sensor lainnya.
2. Kedepannya agar objek penelitian dari rancangan ini dikembangkan ke tahap yang lebih kompleks, agar dapat digunakan pada industri.

6. Daftar Pustaka

- [1] Azwir. (2006). Analisa Pencemaran Air Sungai Tapung Oleh Limbah Industri Kelapa Sawit PT. Peputra Masterindo di Kabupaten Kampar. 1–76.
- [2] Muhammad Kautsar, & R. Rizal Isnanto. (2015). Sistem Monitoring Digital Penggunaan dan Kualitas Kekeruhan Air PDAM Berbasis Mikrokontroler ATmega328 Menggunakan Sensor Aliran Air dan Sensor Fotodiode. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Komputer*, 3(1), 79–86.
- [3] Rikanto, T., & Witanti, A. (2021). Sistem Monitoring Kualitas Kekeruhan Air Berbasis Internet Of Thing. *Jurnal FASILKOM*, 11(2), 87–90.
- [4] Susanto, A., Herjayanto, M., Budiaji, W., & Fitria, N. (2020). JEPIN (Jurnal Edukasi dan Penelitian Informatika) Rancang Bangun Sistem Monitoring Kualitas Air untuk Pemeliharaan Organisme Laut. *Jurnal Edukasi Dan Penelitian Informatika*, 6(3), 386–392.
- [5] Yulia Muniar, A., & Khair, M. M. (2021). *Celebes Computer Science Journal Sistem Monitoring Air Layak Konsumsi Menggunakan Sensor PH meter, TDS dan LDR berbasis arduino*. 3(1), 9–17.

