

## DETEKTOR KUALITAS AIR MINUM TERNAK BERTENAGA SURYA

Affan Bachri<sup>\*1</sup>, Arief Budi Laksono<sup>1</sup> dan Abu Hanif<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Islam Lomongan  
Jl. Veteran 53A Lamongan, Jawa Timur 62211  
<sup>\*</sup>Email: affanbachri@unisla.ac.id

### Abstrak

Teknologi budidaya ayam terus meningkat, sehingga kebutuhan air bersih untuk kandang di Indonesia juga bertambah banyak. Baik kandang yang sudah termasuk kandang model baru ataupun yang sudah lama. Tetapi kendala kematian ternak akibat konsumsi air yang kurang bagus tak dapat dipungkiri lagi. Faktor kurangnya pengetahuan akan kualitas air minum ternak yang bagus, banyak para peternak yang lalai akan pentingnya air itu. Banyaknya Industri yang ada di sekitar kita ini yang menjadikan air menjadi tidak berkualitas. Banyaknya industri ini tentunya menimbulkan dampak positif dan juga negatif. Disatu sisi, dampak positif akan meningkatkan kesejahteraan masyarakat dengan serapan tenaga kerja dan peningkatan pendapatan daerah, tetapi disisi lain juga akan menimbulkan masalah lingkungan yaitu terjadinya pencemaran, terutama pencemaran air. Tujuan penelitian ini adalah merancang sebuah alat untuk mendeteksi kualitas air guna mendeteksi kualitas air minum ternak. Alat ini dirancang menggunakan nodeMCU, sensor suhu, sensor kejernihan, Internet of things, dan dilengkapi dengan sel surya (panel surya) sebagai sumber listrik alternatif. Diharapkan dengan adanya alat ini masyarakat bisa lebih tahu tentang kondisi air yang dikonsumsi untuk ternaknya. Dari uji coba nilai kejernihan air menggunakan alat digital maupun analog pada percobaan didapati nilai ONTU hingga 1550 NTU, yang mana membuktikan bahwa warna air tidak mempengaruhi kekeruhan, presentasi perbandingan keakuratan alat hingga mencapai 99.62%. Sensor DS18B20 akan membaca suhu air, yang mana dilakukan uji coba dengan hasil perbandingan keakuratan antara alat dengan termometer digital sebesar 99.52%, yaitu berkisar di 26.75°C sampai 28.75°

**Kata kunci:** NodeMCU, Sensor suhu, sensor kejernihan, Panel Surya

## 1. PENDAHULUAN

Keasaman atau pH air sangat penting bagi tubuh kita karena bila air yang kita minum memiliki pH yang rendah kebutuhan dalam tubuh kita tidak terpenuhi dengan maksimal. Air yang baik untuk konsumsi memiliki nilai pH 6,5 – 8,5 (Permenkes RI, nomor 907/MENKES/SK/VII/2002 tanggal 29 Juli 2002, tentang, syarat - syarat dan pengawasan kualitas air minum). Keasaman atau pH air sangat penting makhluk hidup karena bila air yang diminum memiliki pH yang rendah kebutuhan dalam tubuh tidak terpenuhi dengan maksimal. Air yang baik untuk konsumsi memiliki nilai pH 6,5 – 8,5 (Permenkes RI, nomor 907/MENKES/SK/VII/2002 tanggal 29 Juli 2002, tentang, syarat - syarat dan pengawasan kualitas air minum). Secara normal ayam menyukai air minum dengan suhu di kisaran 21 – 240C. Jika di atas 240C, akan mengakibatkan konsumsi minum tidak tercapai dan berkorelasi terhadap konsumsi pakan. Namun jika suhu air 240C nilai FCR (Feed Conversion Ratio) tercatat 2,1 sedangkan ketika air minum suhunya 210C, FCR terkoreksi menjadi 1,8. Artinya, suhu air yang tinggi menyebabkan pertumbuhan bobot badan yang optimal sulit tercapai. (Dwiyanto, 2020)

Maka dengan itu kita digunakan mikrokontroler nodeMCU ESP8266 Amica dengan pertimbangan memiliki fitur dasar yang cukup lengkap untuk suatu pemrosesan input dan output. Data yang dibaca oleh mikrokontroler kemudian digunakan untuk mengetahui kualitas air yang akan diberikan kepada ternak. Kualitas air yang terbaca oleh sensor-sensor air akan di kirimkan ke mikrokontroler nodeMCU ESP8266 Amica. Selanjutnya mikrokontroler nodeMCU ESP8266 Amica akan mengirim sebuah data ke Smartphone melalui software Blynk, yang mana hasil dari pengukuran oleh sensor akan dikirimkan ke Smartphone agar pengguna bisa mengetahui kualitas air yang akan diberikan ke ternaknya. Begitu air sudah melewati ambang batas yang telah diseting maka akan ada alarm berupa notifikasi yang akan dikirim ke Smartphone. Sedangkan untuk sumber energi menggunakan solar sel sebesar 500 Wp untuk mensupply energi listrik yang dibutuhkan oleh sistem. Tujuan penelitian ini adalah untuk membuat alat

deteksi air minum ternak yang dapat dimonitor melalui smartphone dan menggunakan solar sel sebagai sumber energi listrik alat tersebut.

## 2. METODOLOGI

### 2.1. Tahap Penelitian

Tahap-tahap dalam penelitian sebagai berikut:

1. Studi Pustaka  
Studi pustaka ini diambil dari beberapa referensi seperti dari jurnal-jurnal dan beberapa buku yang digunakan sebagai dasar untuk mengolah data yang ada. Perancangan dan pembuatan perangkat keras
2. Perencanaan pembuatan alat ini disesuaikan dengan fungsi komponen-komponen yang akan digunakan sehingga siap untuk direalisasikan.
3. Perancangan dan pembuatan perangkat lunak  
Pengujian perangkat penyusun sistem yang sudah dirancang, yaitu perangkat keras dan perangkat lunak sebelum diintegrasikan menjadi sistem keseluruhan.
4. Integrasi sistem  
Mengintegrasikan perangkat penyusun sistem yang sudah dirancang, yaitu perangkat keras dan perangkat lunak menjadi sistem keseluruhan.
5. Pengujian dan analisa sistem  
Menguji sistem yang telah terintegrasi secara menyeluruh untuk selanjutnya dilakukan analisa sesuai dengan fungsinya.

### 2.2. Metode Pengujian Rangkaian

Untuk mengetahui masing-masing rangkaian dapat bekerja dengan baik maka perlu dilakukan pengujian rangkaian untuk mengetahui rangkaian dapat berfungsi sebagaimana fungsinya sebagai berikut:

1. Pengujian Sensor Suhu  
Pengujian sensor ini dilakukan dengan cara mengamati sistem *input* atau masukan air dan *output* atau keluaran yang dapat mengirimkan hasil nilai pengukuran suhu ke *NodeMCU ESP8266 Amica* sesuai dengan suhu yang terukur.
2. Pengujian Sensor Turbidity  
Pengujian sensor ini dilakukan dengan cara mengamati sistem *input* atau masukan air dan *output* atau keluaran yang dapat mengirimkan hasil nilai pengukuran besarnya kandungan garam ke *NodeMCU ESP8266 Amica* sesuai dengan hasil yang terukur.
3. Pengujian Solar cell  
Pengujian ini dapat dilakukan dengan cara menempatkan sel surya di bawah sinar matahari dan dilihat tegangan yang dihasilkan apakah sesuai dengan yang diharapkan atau tidak..
4. Pengujian IoT  
Pengujian ini dilakukan dengan cara menyambungkan *NodeMCU ESP8266 Amica* dengan Smartphone maupun WEB. Jika IoT berfungsi maka akan tersambung dengan *output* berupa nilai angka maupun diagram, sesuai dengan yang kita program.
5. Pengujian Alat Keseluruhan  
Pengujian ini dilakukan untuk menguji kinerja alat yang dirancang apakah sesuai dengan yang direncanakan.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

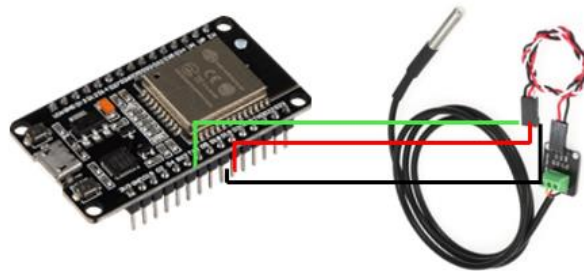
### 3.1. Pengujian Sensor Suhu

Pengujian sensor suhu DS18B20 dilakukan untuk melihat keakuratan hasil pembacaan suhu dari sensor suhu DS18B20. Pengujian dilakukan dengan mengecek hasil dari pengujian beberapa macam warna yang berbeda. Pengukuran warna dilakukan dengan beberapa kali percobaan dan dari percobaan akan didapat data hasil uji alat.



**Gambar 3.1** Pengujian sensor suhu DS18B20

1. Rangkaian Pengujian Sensor suhu DS18B20



**Gambar 3.2.** Rangkaian pengujian sensor suhu DS18B20

Gambar diatas adalah rangkaian skema dari sensor suhu DS18B20 ke nodeMCU sebagai sensor pembacaan suhu air, dari sekema diatas dapat diambil hasil pengukuran dengan menampilkan sereal monitor pada *software* arduino IDE.

2. Hasil Dan Pembahasan Pengujian Sensor Suhu DS18B20

Pengujian dilakukan pada hari dan waktu yang berbeda, pengujian ini dilakukan sebanyak 5 kali, Dengan durasi waktu yang berbeda-beda dengan alat *Termometer* dan sensor suhu DS18B20.

**Tabel 3.1.** Hasil akurasi suhu yang terdeteksi

No	Waktu Uji	Pengukuran Dengan		Akurasi (%)
		Termometer (°C)	Sensor Suhu DS18B20 (°C)	
1	1 September 2022	32	31,98	99,93
2	2 September 2022	31	31,62	99,59
3	3 September 2022	31,46	31,47	99,96
4	4 September 2022	31,88	31,52	98,87
5	5 September 2022	31,71	31,54	99,46

Tabel 3.1. membuktikan hasil uji pengukuran sensor suhu DS18B20 sebagai pengukur suhu air. Sensor suhu DS18B20 dibandingkan dengan pengukuran *Termometer* dari tabel diatas dapat disimpulkan akurasi sensor kejernihan air rata-rata 99%.

**3.2. Pengujian Sensor Turbidity**

Pengujian sensor *Turbidity* dilakukan untuk melihat keakuratan dari hasil pembacaan sensor *Turbidity*. Pengujian dilakukan dengan mengecek hasil dari pengujian kejernihan air. Pengukuran kejernihan air dilakukan dengan beberapa kali percobaan dan dari percobaan akan didapat data hasil uji alat.



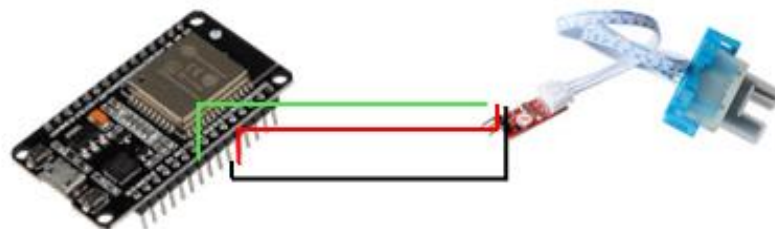
**Gambar 3.3. Pengujian Sensor *Turbidity***

Kejernihan diukur dengan menggunakan peralatan optik khusus di laboratorium atau di lapangan. Cahaya diarahkan melalui sampel air, dan jumlah cahaya yang tersebar diukur. Satuan pengukuran disebut *Nephelometric Turbidity Unit* (NTU), yang tersedia dalam beberapa variasi. Semakin besar hamburan cahaya, semakin tinggi kekeruhan. Nilai kekeruhan yang rendah menunjukkan kejernihan air yang tinggi, nilai yang tinggi menunjukkan kejernihan air yang rendah.

Sensor Gravitasi *Arduino Turbidity* dari *DfRobot* mendeteksi kualitas air dengan mengukur tingkat kejernihan. Ini menggunakan cahaya untuk mendeteksi partikel tersuspensi dalam air dengan mengukur transmisi cahaya dan tingkat hamburan, yang berubah dengan jumlah total *padatan tersuspensi* (TSS) dalam air. Dengan meningkatnya TSS, tingkat kekeruhan cairan meningkat. Sensor cair ini menyediakan mode keluaran sinyal analog dan digital. Ambang dapat disesuaikan saat dalam mode sinyal digital. Anda dapat memilih mode sesuai dengan *Mikrokontroler*.

1. Rangkaian Pengujian Sensor *Turbidity*

Gambar diatas adalah rangkaian skema dari sensor *Turbidity* ke nodeMCU sebagai sensor kejernihan air, dari sekema diatas dapat diambil hasil pengukuran dengan menampilkan sereal monitor pada *software* arduino IDE.



**Gambar 3.5. Rangkaian pengujian sensor *Turbidity***

2. Hasil Dan Pembahasan Pengujian Sensor *Turbidity*

Pengujian dilakukan pada hari dan waktu yang berbeda, pengujian ini dilakukan sebanyak 5 kali, dengan alat *Turbidity digital* dan sensor *Turbidity Analog* .

Rumus yang digunakan untuk mengetahui hasil akurasi antara kedua alat tersebut sebagai berikut:

$$\text{Akurasi} = \frac{\text{Nilai Pengukuran Terkecil}}{\text{Nilai Pengukuran Pengukuran Terbesar}} \times 100$$

**Tabel 3.2. Hasil Pengukuran Kejernihan Air**

Jenis air	Hasil Alat Ukur (NTU)	Hasil Pengukuran (NTU)	Akurasi
Air Mineral	0	0	100
Air Kelapa	10	9	90
Air Kopi	1550	1500	98
Air Fanta	0	0	100
Air Pum	36	35	99

Tabel 1. membuktikan hasil uji pengukuran sensor *Turbidity Meter* sebagai pengukur kejernihan air. Sensor *Turbidity Meter Analog* dibandingkan dengan pengukuran *Turbidity Meter Digital*. Dari tabel diatas dapat disimpulkan akurasi sensor kejernihan air hingga 99%.

### 3.3. Pengujian Panel Surya

Pengujian Panel surya dilakukan untuk melihat seberapa besar sumber energy listrik yang dapat ditangkap oleh panel surya.



**Gambar 3.6. Pengujian panel surya**

**Tabel 3.3. Hasil Pengukuran Panel surya**

No	Arus	Tegangan	Daya	No	Arus	Tegangan	Daya
1	2.7	12	32.4	11	4.7	12	56.4
2	3	12	36	12	4.5	12	54
3	3.2	12	38.4	13	4.3	12	51.6
4	3.4	12	40.8	14	4.2	12	50.4
5	3.4	12	40.8	15	4	12	48
6	4.1	12	49.2	16	3.7	12	44.4
7	4.3	12	51.6	17	3.5	12	42
8	4.6	12	55.2	18	3.4	12	40.8
9	4.8	12	57.6	19	3.3	12	39.6
10	4.9	12	58.8	20	3.1	12	37.2

Pengujian dilakukan pada pagi hari sampai sore hari, untuk mendapatkan hasil daya maksimal yang dapat ditangkap oleh panel surya. Tabel 2. membuktikan bahwa besarnya daya listrik berbanding lurus



dengan intensitas cahaya matahari yang ditangkap oleh panel surya. Daya maksimal yang bisa ditangkap oleh panel surya sebesar 58,8 watt, daya minimal yang ditangkap sebesar 3,2 watt. Dan daya rata-rata sebesar 46,26 watt.

### 3.4. Pengujian IoT

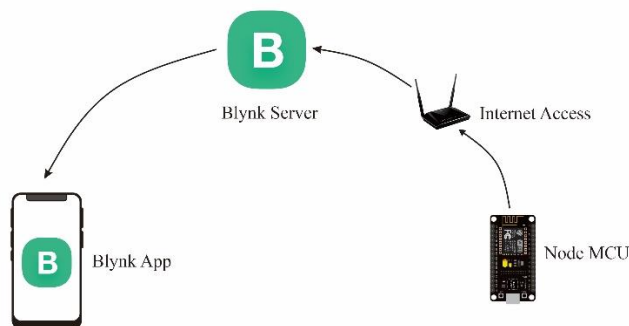
Pengujian IoT dilakukan untuk melihat keakuratan hasil keluaran yang dikontrol oleh nodeMCU ESP8266 dengan blynk. Pengujian dilakukan dengan mengecek hasil dari pengujian 3 sensor yang terhubung dengan nodeMCU dan blynk. Pengujian IoT dilakukan dengan mengecek output nodeMCU yang terhubung ke jaringan web blynk.

#### 1. Pengujian nodeMCU

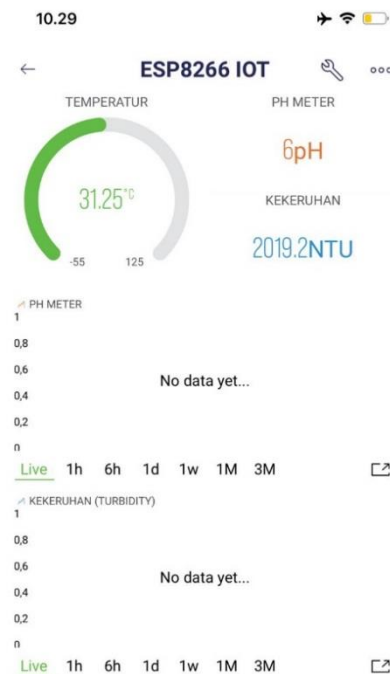
Gambar diatas adalah rangkaian skema dari pengujian sebagai pengirim sinyal dari nodeMCU ESP8266 ke Blynk, dari sekema diatas dapat diambil hasil pengecekan dengan melihat apakah dapat berjalan dengan sistem yang telah dibuat.

#### 2. Pengujian Blynk

Gambar diatas adalah tampilan Blynk dari pengujian sebagai penerima sinyal dari nodeMCU, dari pengujian diatas dapat diambil hasil pengecekan dengan melihat apakah dapat berjalan dengan sistem yang telah dibuat. Jika tampilan pada software Blynk sama dengan tampilan pada LCD maka Blynk telah berfungsi dengan baik.



Gambar 3.7. pengujian nodeMCU



Gambar 3.8. Pengujian Blynk

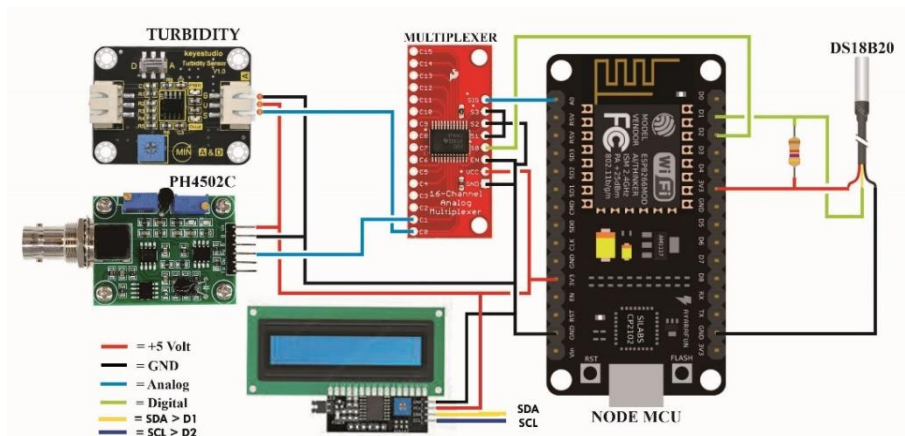
Pengujian dilakukan pada saat nodeMCU telah terhubung ke WIFI atau internet. Saat input nodeMCU diberi sensor, kemudian sensor mendeteksi objek dan membaca nilai dari objek maka nodeMCU akan memberikan sinyal perintah Could menggunakan sinyal internet yang kemnudian Blynk akan menangkap sinyal tersebut untuk ditampilkan pada smartphone dengan tujuan untuk memonitoring hasil dari sensor yang telah terbaca oleh nodeMCU.

### 3.5. Pengujian Keseluruhan Alat

Pengujian keseluruhan alat dilakukan untuk melihat sistem hasil dari awal sampai akhir apakah dapat berjalan dengan sistem yang telah diprogram. Pengujian dilakukan dengan melihat hasil keseluruhan komponen. Pengujian keseluruhan alat dengan memantau dan melihat apakah berjalan sesuai dengan semua program.



Gambar 3.9. Pengujian keseluruhan alat



Gambar 3.10. Rangkaian pengujian keseluruhan alat

Gambar 3.10. merupakan skema rangkaian dari semua komponen yang terpasang pada alat, dari skema diatas dapat diambil hasil pengecekan dengan melihat hasil kerja keseluruhan alat.

Pengujian dilakukan pada keseluruhan alat untuk menentukan apakah alat berfungsi sebagaimana yang telah diharapkan. Hasil dari pengujian ini mendapatkan sebuah alat yang sesuai dengan yang tujuan awal, yaitu alat untuk mendeteksi suhu air, dan kejernihan air yang dapat dilihat melalui LCD pada alat maupun menggunakan Smartphone dengan bantuan software Blynk.

#### 4. KESIMPULAN

Dengan melihat dari hasil pengujian alat, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Detektor kualitas air minum ternak bertenaga surya dibentuk dari komponen NodeMCU ESP8266 sebagai komponen control utama, Sensor Suhu menggunakan DS18B20, Sensor kejernihan menggunakan Sensor Turbidity V1.0, dan Panel Surya (sel Surya) sebagai sumber daya alternative.
2. Sistem kerja alat dimulai dari NodeMCU ESP2866 mengecek jaringan internet kemudian mengaktifkan sensor pH 4502C, sensor kejernihan Turbidity, sensor suhu DS18B20 dan menampilkan data pada LCD dan pada aplikasi blynk. Sensor kejernihan Turbidity V1.0 akan membaca kejernihan atau kekeruhan air, dari uji coba nilai kejernihan air menggunakan alat digital maupun analog pada percobaan didapati nilai ONTU hingga 1550 NTU, yang mana membuktikan

bahwa warna air tidak mempengaruhi kekeruhan, presentasi perbandingan keakuratan alat hingga mencapai 99.62%. Sensor DS18B20 akan membaca suhu air, yang mana dilakukan uji coba dengan hasil perbandingan keakuratan antara alat dengan termometer digital sebesar 99.52%, yaitu berkisar di 26.75°C sampai 28.75°C.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Abdulwahid, A. H. (2020) 'IoT Based Water Quality Monitoring System for Rural Areas', *9th International Conference on Renewable Energy Research and Applications, ICRERA 2020*, (August), pp. 279–282. doi: 10.1109/ICRERA49962.2020.9242798.
- Bennet Praba, M. S. *et al.* (2018) 'IoT Based Smart Water System', *Proceedings of the 3rd International Conference on Communication and Electronics Systems, ICCES 2018*, (Icces), pp. 1041–1045. doi: 10.1109/CESYS.2018.8723969.
- Dandekar, S. *et al.* (2018) 'IOT based Real Time Water Grade Tracking System using Solar Energy', *Proceedings of the 3rd International Conference on Communication and Electronics Systems, ICCES 2018*, (Icces), pp. 773–775. doi: 10.1109/CESYS.2018.8723874.
- Dwiyanto, S. (2020) *Kebutuhan dan Kualitas Air Pada Proses Budidaya Ayam*. Available at: <https://www.poultryindonesia.com/kebutuhan-dan-kualitas-air-pada-proses-budidaya-ayam/> (Accessed: 24 September 2022).
- Pasha Mohd Daud, A. K. *et al.* (2020) 'An IoT-Based Smart Aquarium Monitoring System', *ISCAIE 2020 - IEEE 10th Symposium on Computer Applications and Industrial Electronics*, pp. 277–282. doi: 10.1109/ISCAIE47305.2020.9108823.
- Wiranto, G. *et al.* (2015) 'Design of online data measurement and automatic sampling system for continuous water quality monitoring', *2015 IEEE International Conference on Mechatronics and Automation, ICMA 2015*, pp. 2331–2335. doi: 10.1109/ICMA.2015.7237850.