

RANCANG SISTEM MONITORING KUALITAS DAN KETINGGIAN AIR BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT)

Ahmad Ridho Oktarian¹⁾, Tasmi.²⁾, Fery Antony³⁾, Dwi Asa Verano⁴⁾

Program Studi Sistem Komputer UNIVERSITAS INDO GLOBAL MANDIRI
Jl. Jend Sudirman No. 629, Palembang 30129, Sumatera Selatan
Email: 2019310016@students.uigm.ac.id¹⁾, tasmi@uigm.ac.id²⁾, Feryantony@uigm.ac.id³⁾,
dwiаса@uigm.ac.id⁴⁾

ABSTRAK

Kualitas air merupakan parameter penting yang perlu mendapat perhatian dalam penggunaan air yang layak digunakan. Diantara permasalahannya masih menggunakan alat ukur manual dan terjadi perubahan kualitas air. Kebersihan air adalah parameter yang penting untuk kelangsungan makhluk hidup. Pentingnya pemantauan kondisi air secara terus menerus, maka perlu dirancang suatu perangkat sistem monitoring kualitas dan volume ketinggian air. Secara garis besar ada 5 bagian pada rancangan ini, bagian input adalah sensor TDS (SEN0244) mendeteksi nilai kejernihan pada air, sensor pH (SEN0161) mendeteksi pH air, sensor Ultrasonik (HC-SR04) mendeteksi ketinggian air pada suatu tempat, dan sensor suhu (DS18B20) sebagai pendeteksi suhu air. Informasi dari sensor tersebut dikirimkan ke bagian controller Esp32, pada bagian ini data dirubah menjadi data digital aplikasi Blynk melalui handphone atau laptop.

Kata Kunci: Monitoring, IoT, SEN0244, DS18B20, SEN0161, HC-SR04, Esp32, Blynk.

ABSTRACT

Water quality is an important parameter that needs attention in the use of water that is suitable for use. Among the problems are still using manual measuring instruments and changes in water quality. Water hygiene is an important parameter for the survival of living things. The importance of monitoring water conditions continuously, it is necessary to design a monitoring system device for the quality and volume of water levels. Broadly speaking, there are 5 parts in this design, the input part is the TDS sensor (SEN0244) detects the clarity value of the water, the pH sensor (SEN0161) detects the pH of the water, the Ultrasonic sensor (HC-SR04) detects the water level in a place, and the temperature sensor (DS18B20) as a water temperature detector. Information from the sensor is sent to the Esp32 controller, in this section the data is converted into digital data from the Blynk application via a cellphone or laptop.

Keywords: Monitoring, IoT, SEN0244, DS18B20, SEN0161, HC-SR04, Esp32, Blynk.

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air adalah sumber daya alam yang sangat penting bagi kehidupan manusia dan makhluk hidup lainnya di planet ini. Namun, pada kenyataannya, kualitas air di berbagai tempat di dunia semakin menurun akibat pencemaran dan eksploitasi yang berlebihan. Pencemaran air dapat disebabkan oleh berbagai faktor seperti limbah industri, pertanian, dan pemukiman yang tidak terkelola dengan baik. Pada saat yang sama, permintaan air untuk keperluan manusia dan industri semakin meningkat, terutama di daerah-daerah yang mengalami pertumbuhan pesat.

Penggunaan air dalam kehidupan tidak dapat digantikan oleh sambungan lainnya. Bagi kehidupan manusia, air dapat dimanfaatkan sebagai air minum, industri, perladangan, pertanian dan lain-lain.

Namun, air bisa berbahaya jika tidak tersedia dalam kondisi yang baik. Menurut penelitian Wicaksono [1], air memiliki karakteristik yang khas yang dapat berupa karakteristik fisik dan kimiawi. Karakteristik air terdiri dari kekeruhan, temperatur, warna, kandungan zat padat, bau, dan rasa.

Oleh karena itu, pemantauan dan pengelolaan kualitas air sangat penting untuk menjaga ketersediaan air yang aman dan berkualitas bagi masyarakat dan lingkungan. Saat ini, teknologi Internet of Things (IoT) dapat memfasilitasi pemantauan kualitas air secara real-time, yang dapat dilakukan dengan berbagai sensor yang terhubung ke Internet. Dengan pemantauan terus menerus, pengelolaan dan tindakan perbaikan yang tepat waktu dan efektif dapat diterapkan untuk menjaga

kualitas air yang baik dan menghindari dampak kesehatan dan lingkungan yang merugikan.

Menurut penelitian Priambodo [2], IoT sudah banyak diterapkan dalam berbagai bidang. Penerapan IoT pada sistem monitoring yang dapat dilakukan dengan program dan sensor data kualitas air dapat diakses dengan mudah dan cepat, kapanpun dan dimanapun, sehingga memungkinkan pemantauan yang langsung dan akurat terhadap kualitas air. Oleh karena itu pada penelitian ini akan dibuat alat berbasis IoT dengan judul “Sistem Monitoring Kualitas dan Ketinggian Air Berbasis Internet of Things (IoT)”.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka bisa dirumuskan beberapa masalah berikut ini:

- Merancang dan mengimplementasikan sistem monitoring volume ketinggian air pada suatu tempat menggunakan sensor ultrasonik
- Cara mengintegrasikan sensor TDS, suhu, dan pH dan ultrasonik dengan NodeMcu Esp32 dan aplikasi Blynk untuk memantau secara realtime kualitas dan volume ketinggian air

1.3 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian dari penelitian ini yaitu: Manfaat dari penelitian ini adalah mengembangkan alat berbasis IoT untuk tercapainya efektivitas, konetivitas, dan efisiensi dalam komunikasi antar alat yang dapat memberi visibilitas secara *real-time*.

2. PEMBAHASAN

2.1 Monitoring

Sistem monitoring atau sistem pemantauan/pengawasan adalah proses yang terstruktur untuk menetapkan standar kinerja pada tahap perencanaan, merancang sistem umpan balik informasi, membandingkan kinerja aktual dengan standar yang telah ditetapkan, menentukan adanya penyimpangan, dan mengambil tindakan perbaikan yang diperlukan untuk memastikan bahwa semua sumber daya perusahaan atau organisasi telah dimanfaatkan secara efektif dan efisien untuk mencapai tujuan perusahaan atau organisasi. Menurut penelitian Muhammad Aliyul [3], monitoring atau pengawasan adalah upaya perancangan sistem balik informasi yang ditunjukan untuk membandingkan kinerja aktual dengan standar sesuai dengan perusahaan Sistem Monitoring merupakan suatu proses untuk mengumpulkan data dari berbagai sumber daya, biasanya data yang dikumpulkan merupakan data yang *real time*.

2.2 Air

Air merupakan faktor penting dalam kehidupan yang memiliki peran utama. Sifat kimia

air terkait dengan pengangkutan zat-zat yang diperlukan untuk pembentukan bahan organik bagi tumbuhan. Sementara itu, karakteristik fisik air mencakup keberadaan partikel padat terapung atau terlarut, tingkat kekeruhan, dan suhu air. Sifat fisik air sangat berhubungan dengan kelangsungan makhluk hidup. Menurut Fera Lestari [4], secara umum sumber daya air dapat didefinisikan sebagai sumber daya berupa air yang berguna dan atau berpotensi menyediakan kebutuhan air bagi manusia. Seperti yang telah diketahui, air merupakan sumber kehidupan. Kegunaan air meliputi penggunaan dibidang pertanian, industri, rumah tangga, rekreasi, dan aktivitas lingkungan. Menurut Penelitian Marisa dan Carudin [5], takaran konsentrasi TDS objek solid yang terlarut didalam air akan semakin besar nilai takaran TDSnya maka air akan terlihat semakin keruh, begitu pula sebaliknya. Semakin kecil nilai takaran TDS nya maka air akan terlihat semakin jernih.

2.3 Internet of Things (IOT)

IoT yaitu kepanjangan dari *Internet of Things* merupakan sebuah media konektivitas pengiriman data yang memungkinkan sebuah perangkat terhubung ke internet dan bertukar data dengan perangkat lainnya. IoT bergantung pada teknologi komunikasi nirkabel untuk meyambungkan perangkat ke jaringan internet serta keterhubungan antar perangkat IoT dengan platform yang berbedabeda memerlukan standar dan protokol yang seragam untuk memastikan interoperabilitas yang baik. Konsep ini dikembangkan untuk mengintegrasikan berbagai sistem dan perangkat yang digunakan dalam berbagai bidang seperti pertanian, industri, transportasi, kesehatan, dan lain-lainnya. Menurut Priambodo [2], IoT sudah banyak diterapkan dalam berbagai bidang, seperti dalam bidang ilmu kesehatan, informatika, geografis dan beberapa bidang ilmu lain. Salah satu penerapan IoT adalah pada sistem tracking lokasi pasien untu mendukung layanan kesehatan ibu dan anak di Indonesia.

Dalam implementasinya, IoT memanfaatkan macam jenis perangkat, seperti sensor, *buzzer*, mainboard berupa *arduino* dan berbagai perangkat embedded lainnya yang mampu berkomunikasi dan menghasilkan data yang bertindak sebagai input suatu sistem. Data yang dihasilkan oleh perangkat IoT dapat dikirim ke *platform* IoT melalui jaringan koneksi, baik melalui jaringan nirkabel ataupun kabel.

IoT memiliki manfaat yang sangat besar dalam bidang teknologi, seperti meningkatkan efisiensi dan produktivitas dalam proses produksi dan pemeliharaan. Serta memungkinkan memantau suatu objek secara *real-time* dan memudahkan

dalam pengguna untuk memaksimalkan efisiensi suatu pekerjaan.

2.4 NodeMCU ESP32

NodeMCU ESP32 adalah *platform open-source* untuk membangun prototipe perangkat IoT. NodeMCU adalah papan mikrokontroler yang dilengkapi dengan modul *Wi-Fi* ESP32 yang memungkinkan terhubung ke internet dan mengakses berbagai perangkat elektronik secara online.

NodeMCU adalah sebuah board elektronik yang berbasis chip ESP32 dengan kemampuan menjalankan fungsi mikrokontroler dan juga koneksi internet (*WiFi*). Terdapat beberapa pin I/O sehingga dapat dikembangkan menjadi sebuah aplikasi monitoring maupun controlling pada proyek IoT. NodeMCU ESP32 dapat diprogram dengan compiler-nya Arduino, menggunakan Arduino IDE. Bentuk fisik dari NodeMCU ESP 32, terdapat port USB (miniUSB) sehingga akan memudahkan dalam pemrogramannya. Menurut penelitian Nurul Hidayati [6], NodeMCU merupakan modul turunan pengembangan dari modul platform IoT keluarga ESP32 tipe ESP-12.

Selain itu, NodeMCU ESP32 juga mendukung platform pemrograman Arduino IDE, memungkinkan penggunaan *library* Arduino pada platform NodeMCU. NodeMCU ESP32 sangat cocok untuk melakukan berbagai proyek IoT, seperti pemantauan suhu dan kelembapan, *smart home*, pemantauan kualitas udara, dan sebagainya. Karena ukurannya yang kecil dan kemudahan penggunaan, NodeMCU ESP32 juga dapat digunakan dalam proyek portabel.



Gambar 1 Mainboard ESP32

2.5 Sensor Ultrasonik

Sensor ultrasonik adalah jenis sensor yang menggunakan gelombang ultrasonik untuk mengukur jarak antara sensor dengan objek. Prinsip kerja sensor ini adalah mengirimkan sinyal gelombang suara dan mengukur waktu yang dibutuhkan gelombang suara untuk memantul

kembali ke sensor. Waktu yang dihitung oleh sensor digunakan untuk menghitung jarak antara sensor dengan objek yang dipantulkan.

Sensor ultrasonik adalah alat elektronika yang kemampuannya bisa mengubah dari energi listrik menjadi energi mekanik dalam bentuk gelombang suara ultrasonik. Menurut penelitian Heru Purwanto [7], merupakan salah satu sensor ultrasonik yang sering digunakan untuk memantau jarak objek dengan sensor. Berikut lebih lanjut tentang cara kerja sensor ultrasonik:

1. Sensor mengirimkan sinyal dengan frekuensi tertentu dan waktu tertentu. Frekuensi sinyal di atas 20kHz dan frekuensi 40kHz biasanya digunakan untuk mengukur jarak objek.
2. Sinyal yang ditransmisikan merambat sebagai gelombang suara dengan kecepatan sekitar 340m/s. Ketika sinyal mendeteksi objek, sinyal tersebut dipantulkan kembali dari objek.
3. Ketika gelombang suara yang dipantulkan sampai di penerima sensor, sinyal diproses untuk menghitung jangkauan ke target.



Gambar 2 Sensor Ultrasonik

2.6 Sensor TDS

Sensor total dissolved solid (TDS) adalah sensor yang digunakan untuk mengukur sebuah perangkat yang digunakan untuk mengukur total jumlah partikel terlarut dalam air. Partikel terlarut ini biasanya meliputi garam, mineral, logam, dan senyawa kimia lainnya yang ada dalam air. Sensor TDS umumnya digunakan dalam aplikasi pengolahan air, akuarium, hidroponik, industri makanan dan minuman, dan industri kimia.

Sensor TDS bekerja dengan cara mengukur konduktivitas listrik air. Partikel terlarut dalam air akan memberikan konduktivitas yang berbeda-beda tergantung pada jumlah dan jenis partikel tersebut. Ketika sensor TDS ditempatkan di dalam air, elektroda pada sensor akan mendeteksi konduktivitas air tersebut. Menurut penelitian Harum Cahyani dan Renaldi Zamora [8, 9], TDS sensor dapat Konsentrasi TDS yang terionisasi

dalam suatu zat cair mempengaruhi konduktivitas listrik zat cair tersebut.



Gambar 3 Sensor TDS

Terdapat dua *output* dari sensor TDS yaitu *output* digital dan *output* analog. Berikut ini spesifikasi dari sensor TDS:

1. *Input Voltage*: 3.3 ~ 5.5V
2. *Output Voltage*: 0 ~ 2.3V
3. *Working Current*: 3 ~ 6mA
4. *TDS Measurement Range*: 0 ~ 1000ppm

2.7 Sensor Suhu

Sensor suhu DS18B20 adalah sensor suhu digital yang digunakan dalam berbagai proyek elektronik dan IoT. Sensor ini menggunakan antarmuka *One-Wire*, yang memungkinkan menghubungkan beberapa sensor pada satu saluran komunikasi menggunakan hanya satu pin pada mikrokontroler atau modul komunikasi. Sensor ini juga sangat baik digunakan pada air, pada bagian sensor memiliki perlindungan air, yang memungkinkan penggunaannya di lingkungan yang lembab atau tahan air. Menurut Penelitian Imam Abdul [10], salah satu parameter *Temperature* atau suhu merupakan informasi yang sangat penting untuk diketahui dalam penentuan kualitas air dalam dunia industri.



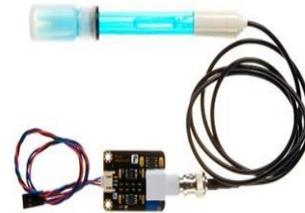
Gambar 4 Sensor Suhu

2.8 Sensor PH

Sensor pH adalah sebuah perangkat yang digunakan untuk mengukur tingkat keasaman atau alkalinitas suatu larutan. Sensor ini sangat berguna dalam berbagai aplikasi, termasuk dalam bidang pertanian, industri makanan dan minuman, pengolahan air, penelitian laboratorium, dan banyak lagi.

Prinsip kerja sensor pH didasarkan pada pengukuran potensial listrik yang dihasilkan oleh elektroda pH ketika terkena larutan. Elektroda pH terdiri dari dua jenis elektroda, yaitu elektroda referensi dan elektroda respons. Menurut Penelitian

Samsugi [11], pH meter adalah sebuah alat elektronik yang berfungsi untuk mengukur pH (derajat keasaman atau kebasaan) suatu cairan (ada elektroda khusus yang berfungsi untuk mengukur pH bahan-bahan semi padat). Sensor pH ini harus dikalibrasikan sebelum digunakan dengan memasukkan rumus berikut untuk mengetahui tegangan pada sensor.



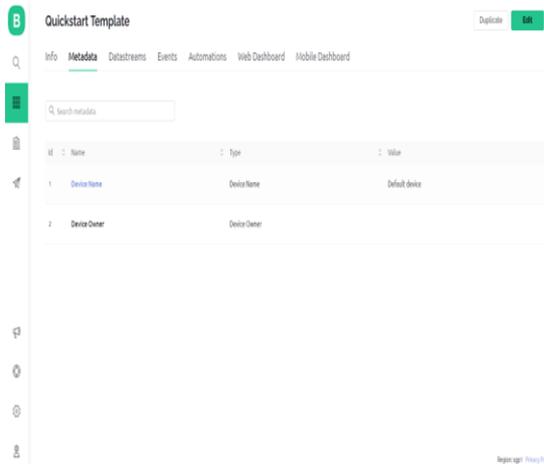
Gambar 5 Sensor PH

2.9 Aplikasi Blynk

Blynk adalah platform untuk IOS atau ANDROID yang digunakan untuk mengendalikan modul mainboard. Menurut penelitian Wahyu Adi[12], blynk adalah sebuah layanan aplikasi yang digunakan untuk mengontrol mikrokontroler dari jaringan internet. Aplikasi yang disediakan oleh blynk sendiri masih butuh disusun sesuai dengan kebutuhan. Penggunaan aplikasi blynk pada penelitian ini didasari oleh mudahnya implementasi program blynk dengan mikrokontroler.

Blynk menyediakan berbagai fitur untuk mempermudah proses pengembangan dan implementasi IoT, termasuk antarmuka *drag-and-drop* untuk membangun antarmuka pengguna, koneksi otomatis ke berbagai jenis mikrokontroler dan sensor, serta dukungan untuk protokol komunikasi seperti *Wi-Fi*, *Bluetooth*, dan *Ethernet*.

Blynk juga menyediakan library yang lengkap dan mudah digunakan, sehingga memudahkan pengguna untuk membuat kode program yang kompleks dan menghubungkan berbagai sensor dan perangkat dengan mudah. Selain itu, Blynk juga mendukung integrasi dengan platform IoT lainnya, seperti *If This Then That* (IFTTT), *Zapier*, dan *Amazon Alexa*.



Gambar 6 Aplikasi Blynk

3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metode Analisis Data

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini yaitu identifikasi masalah, teori pendukung sebagai studi literatur. Selanjutnya dilakukan analisis kebutuhan dan perancangan simulasi yang sesuai dengan hasil analisis. Setelah melakukan perancangan, akan dilakukan pengujian. Dan langkah terakhir, akan dibuat kesimpulan dan saran untuk penelitian selanjutnya.



Gambar 7 Flowchart Tahapan Penelitian

3.2 Identifikasi Masalah

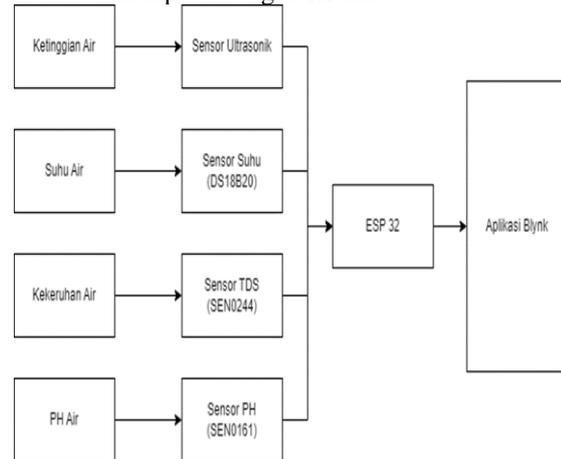
Identifikasi masalah dilakukan memeriksa solusi masalah. Identifikasi masalah juga merupakan langkah untuk menemukan karakteristik sistem sehingga sistem dapat mencapai hasil yang diinginkan. Masalah utama yang diangkat dalam penelitian ini terkait dengan mekanisme pengamatan pada air menggunakan Esp32. Untuk mengatasi masalah tersebut, diperlukan sistem pemantauan kualitas air yang terdiri dari sensor yang dilengkapi dengan kemampuan transmisi data. Berdasarkan mata pelajaran yang dipelajari, sistem ini harus memenuhi beberapa persyaratan fungsional, antara lain:

1. Perangkat mampu mendapatkan data dari sensor – sensor yang terkait.

2. Perangkat mampu memantau kondisi air dengan parameter suhu, tingkat kekeruhan, dan ketinggian air.
3. Perangkat mampu menampilkan data – data yang didapatkan pada blynk.

3.3 Perancangan Sistem

Perancangan merupakan proses yang melibatkan serangkaian tahapan dalam melakukan penelitian dan menyelesaikannya. Dalam perancangan Monitoring kualitas dan ketinggian volume air, diperlukan diagram blok sistem untuk memudahkan perancangan sistem.



Gambar 8 Diagram Blok Sistem

Fungsi Setiap Blok.

1. NodeMcu Esp32 Berfungsi sebagai penerima, pemroses dan pengirim data.
2. Sensor Ultrasonik sebagai input sensor untuk mendeteksi ketinggian air.
3. Sensor Suhu sebagai pengukur suhu pada air.
4. Sensor TDS sebagai input sensor mendeteksi partikel terlarut pada air.
5. Sensor PH sebagai input sensor pengukur tingkat asam – basa pada air.
6. Aplikasi blynk sebagai output penampil nilai data monitoring air.

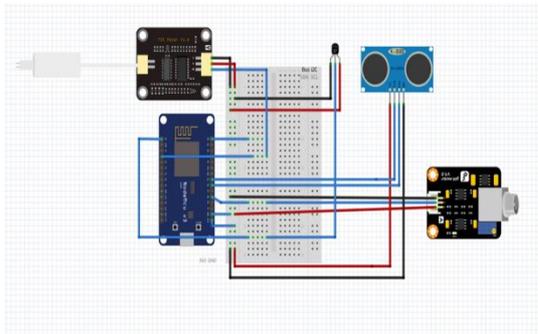
3.4 Perancangan Perangkat Keras

Dalam perancangan perangkat keras ini, terdiri dari beberapa komponen yang saling berperan dalam sistem kerja. Komponen-komponen tersebut akan dihubungkan satu sama lain sehingga dapat melakukan tugasnya masing-masing dalam memproses data. Hal ini bertujuan untuk mencapai akurasi yang diinginkan pada sistem.

Pada rancangan alat yang menghubungkan NodeMcu Esp32 dengan perangkat keras lainnya seperti sensor ultrasonik, sensor suhu, sensor PH dan sensor tds.

Esp32 dihubungkan dengan sensor ultrasonik melalui 4 pin yang ada pada sensor ultrasonik yaitu VCC, Trig, Echo, dan GND serta sensor TDS, Sensor PH dan sensor suhu yang dihubungkan 3 pin yaitu GND, Input pin, dan VCC seperti yang

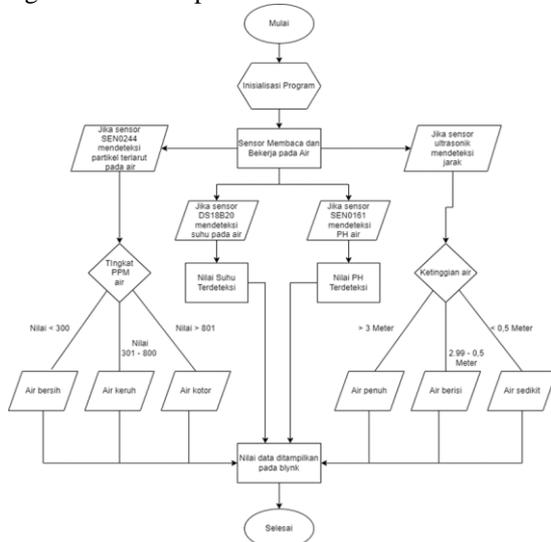
ditunjukkan pada Gambar III.3. Esp32 dan penghubung pada rangkaian menggunakan kabel jumper. Sistem ini menggunakan power yang dihubungkan pada konektor kabel USB.



Gambar 9 Skema Rancangan Alat

3.5 Perancangan Perangkat Lunak

Dalam perancangan perangkat lunak ini, akan dijelaskan flowchart dari sistem dan metode yang digunakan dalam penelitian ini.



Gambar 2 Flowchart Program

Di atas terdapat gambar yang menjelaskan tahapan sederhana dalam monitoring kekeruhan, ph air, nilai suhu dan ketinggian. Ketika alat diaktifkan, maka akan dilakukan proses inialisasi dan alat akan berada dalam keadaan *stand-by*. Selanjutnya, alat akan membaca nilai dari sensor tds, sensor ph, sensor suhu serta ultrasonik dan sensor akan mendeteksi nilai – nilai yang dihasilkan dari sensor tersebut. Setelah itu, sistem akan menampilkan nilai kekeruhan air dan ketinggian di aplikasi Blynk.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengujian Sensor

Pengujian perangkat lunak dan peralatan ini dilakukan untuk mengevaluasi performa pembacaan setiap komponen yang telah dibuat, dengan tujuan untuk memastikan apakah peralatan berfungsi sesuai dengan rencana yang telah ditetapkan atau masih terdapat kesalahan penggunaan peralatan dalam pengujian sistem. Hal ini bertujuan untuk mencapai analisis yang diinginkan dengan

membandingkan hasil pengukuran sensor dalam berbagai situasi yang berbeda.

Penelitian ini terdiri dari dua jenis pengujian, yaitu pengujian fungsionalitas dan pengujian kinerja. Pengujian fungsionalitas dilakukan untuk mengamati respons sistem terhadap perubahan lingkungan eksternal. Sementara itu, pengujian dilakukan untuk menguji fungsi dari semua sensor yang terhubung ke perangkat NodeMcu Esp32. Sensor-sensor yang terhubung ke Nodemcu digunakan untuk mengumpulkan beberapa parameter yang mencakup pada sensor TDS, DS18B20, Ultrasonik dan sensor pH.

4.1.1 Pengujian Sensor TDS

Pengujian sensor TDS dilakukan pada 2 jenis air yang berbeda untuk mengetahui nilai ppm pada air, yang pertama dilakukan pada air yang jernih untuk mengetahui nilai pada air tersebut kemudian dicoba pada air yang sedikit keruh, Sehingga cukup menunjukkan bahwa sistem mampu merespon perubahan yang terjadi pada air.



Gambar 10 Pengujian Alat TDS air jernih

Tabel 1 adalah output dari alat TDS pada air jernih yang memiliki keakuratan $\pm 2\%$ pada alat tersebut dan pada sensor TDS yang dirancang dari 10 output yang dihasilkan pada 3 – 5 menit sensor TDS dapat mendekati nilai dan stabil pada pembacaan nilai dari TDS meter tersebut dengan persentase keakuratan 96%.

TDS Meter	TDS Sensor SEN0244 (Pagi)	TDS Sensor SEN0244 (Siang)	TDS Sensor SEN0244 (Malam)
35	31.52	28.59	29.77
35	32.12	31.50	33.90
35	30.27	31.22	32.55
35	29.91	32.41	27.91
36	30.88	33.42	28.88
35	33.80	30.57	32.17
36	33.63	32.83	31.97
35	31.55	31.21	31.01
35	33.76	33.01	32.17
35	31.66	32.10	31.40

Tabel 1 Pengujian Alat TDS air Jernih



Gambar 11 Pengujian Alat TDS air keruh

Berdasarkan tabel 2 output dari alat TDS pada air keruh yang memiliki keakuratan $\pm 2\%$ pada alat tersebut dan pada sensor TDS yang dirancang dari 10 output yang dihasilkan pada 3 – 5 menit sensor TDS dapat mendekati nilai dan stabil pada pembacaan nilai dari TDS meter tersebut dengan persentase keakuratan 95%.

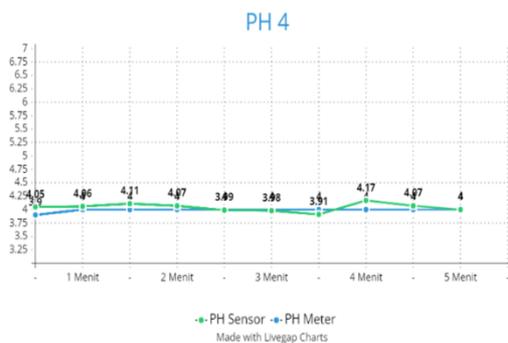
TDS Meter	TDS Sensor SEN0244 (Pagi)	TDS Sensor SEN0244 (Siang)	TDS Sensor SEN0244 (Malam)
616	649.92	630.13	645.27
616	644.20	621.04	642.29
617	630.16	626.89	630.32
618	641.51	637.03	632.37
616	629.02	640.44	634.84
614	632.15	632.50	634.01
614	632.90	624.23	636.49
616	629.61	628.47	636.90
616	637.89	638.11	641.46
616	639.33	637.00	644.80

Tabel 2 Pengujian Alat TDS air keruh

4.1.2 Pengujian Sensor pH

Pengujian sensor pH dilakukan dengan menghubungkan sensor pada mainboard untuk mengetahui terlebih dahulu nilai voltase sensor pH. Setelah mengetahui voltase sensor maka dilakukan pemutaran pada potensiometer yang ada pada board sensor pH sampai didapatkan nilai (2.55 – 2.65).

Nilai pH 7 sebagai induk dari kalibrasi sensor yang berfungsi sebagai tolak ukur pada air – air lainnya, setelah dilakukan kalibrasi selanjutnya dilakukan pengujian sensor pH dengan memasukkan probe sensor dengan larutan pH 4 dan 7, pengujian dilakukan dengan memasukkan alat pengukur parameter pH dan sensor pH yang dirancang sebanyak 2 kali setiap 1 menit sampai 5 menit untuk mendapatkan nilai dan perubahan serta melakukan perbandingan berapa akurat sensor yang dirancang pada sensor pH tersebut.



Gambar 12 Hasil Pengujian Sensor pH

Berdasarkan gambar diatas dapat disimpulkan output dari alat ph meter pada air ph 4 sekitar ± 3.99 yang memiliki keakuratan $\pm 0.1\%$ pada alat tersebut dan pada sensor ph yang dirancang dari 10 output yang dihasilkan jika dirata – rata kan sekitar 4.04 Jika dibandingkan selisih sensor ph SEN0161 dan ph meter, sensor ph tersebut sekitar 0.05 dan jika dibandingkan dengan air ph yang bernilai tetap 4 memiliki keakuratan $\pm 99\%$

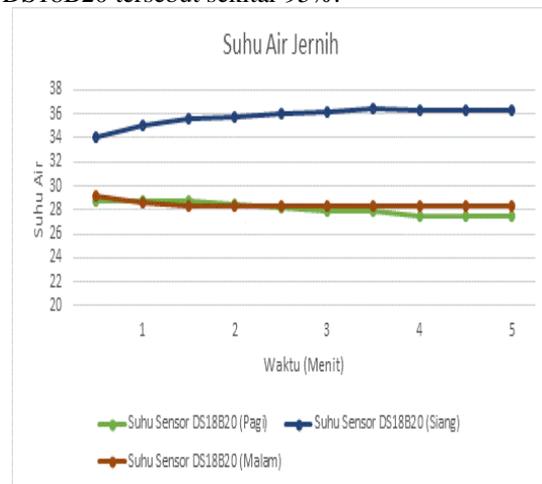
4.1.3 Pengujian Sensor Suhu

Pengujian sensor suhu dilakukan dengan memasukkan program ke dalam NodeMcu. Selanjutnya, pengujian dilakukan dengan mengukur suhu air di beberapa tipe air yang berbeda. Hasil pembacaan sensor suhu DS18B20 menunjukkan bahwa nilai pembacaan tidak selalu sama. Sensor suhu dimasukkan ke dalam air dan perubahan yang terjadi pada sensor DS18B20 diukur. Pengujian suhu menggunakan temperature meter dan DS18B20 dilakukan perbandingan nilai keakuratan sensor yang dirancang sebanyak 2 kali setiap 1 menit selama 5 menit.



Gambar 13 Pengujian Sensor Suhu

Gambar 14 adalah output dari alat temperature meter pada air sekitar ± 29.30 °C yang memiliki keakuratan $\pm 2\%$ pada alat tersebut dan pada sensor suhu DS18B20 yang dirancang dari 10 output yang dihasilkan pada 2 – 5 menit sensor akan mendapatkan nilai yang stabil. Akurasi sensor suhu DS18B20 tersebut sekitar 95%.



Gambar 14 Grafik Pengujian Suhu

4.1.4 Pengujian Sensor Ultrasonik

Pengujian sensor ultrasonik dilakukan dengan memasukkan program ke dalam NodeMcu. Selanjutnya, pengujian dilakukan dengan mengukur ketinggian dengan menggunakan alat ukur penggaris. Hasil pembacaan sensor ultrasonik dilakukan perbandingan nilai keakuratan 2 kali setiap 1 menit selama 5 menit.



Gambar 15 Pengujian Sensor Ultrasonik

4.1.5 Pengujian Keseluruhan

Hasil pengamatan yang dilakukan pada air sebanyak satu ember yang berukuran sedang yang berisi air jernih dan air keruh dalam kondisi cuaca panas dan dingin diujikan dalam 1 menit 2 kali pembaruan input data selama 5 menit. Pengujian mendapatkan data output dari alat TDS (*Total Dissolved Solids*) pada air jernih memiliki rata-rata sekitar 322 ppm dengan keakuratan $\pm 2\%$. Sensor TDS SEN0244 memiliki output rata-rata sekitar 1297 ppm dan memiliki keakuratan 85.5%

Output dari alat pH meter pada air dengan pH 4 dan 6,86 memiliki nilai sekitar ± 3.99 dan 6.87 dengan keakuratan $\pm 0.1\%$. Sensor pH yang dirancang memiliki output rata-rata sekitar 4.04, dan 7.01 pada air pH 4 dan 6.86 memiliki keakuratan sekitar $\pm 97.8\%$.

Output dari alat temperature meter pada kedua air memiliki nilai sekitar ± 29.30 °C dengan keakuratan $\pm 2\%$. Sensor suhu DS18B20 memiliki output rata-rata sekitar 29.44 °C. Dalam perbandingan selisih, sensor suhu DS18B20 memiliki keakuratan sekitar $\pm 95\%$.

Output dari sensor ultrasonik (JSN-SR04T) memiliki keakuratan 100% dengan dibedakan menggunakan pengukur seperti penggaris, untuk mengukur suatu jarak atau ketinggian sensor ultrasonik ini sangat akurat untuk digunakan pada pengukuran ketinggian air.

5 KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengamatan diatas maka penelitian, ini dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Dalam perbandingan sensor TDS SEN0244 memiliki keakuratan sensor TDS SEN0244 sekitar 95 – 98%.
2. Dalam perbandingan selisih, sensor pH memiliki persentase selisih sekitar 3%, sedangkan dengan menggunakan air pH

tetap 4 dan 6.86. Sensor pH yang dirancang memiliki keakuratan sekitar 97%.

3. Sensor suhu DS18B20 memiliki selisih sekitar 0.1 – 1.0 °C, dan keakuratan sensor suhu DS18B20 sekitar 95%.
4. Sensor ultrasonik ini sangat akurat untuk digunakan pada pengukuran ketinggian air, dari hasil pengukuran menggunakan penggaris sensor ultrasonik ini dapat bisa menyesuaikan jarak pada objek.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] B. Wicaksono, T. Iduwin, D. Mayasari, P. S. Putri and T. Yuhanah, "Edukasi Alat Penjernih Air Sederhana Sebagai Upaya Pemenuhan Kebutuhan Air Bersih," *Terang*, vol. 2, no. 1, pp. 43 - 52, 2019.
- [2] Priambodo, T. Maya, Rinto and Kadarina, "Pelacakan Lokasi Pasien berbasis Internet of Things untuk Sistem Pendukung Layanan Kesehatan Ibu dan Anak," *INOVTEK Polbeng-Seri Informatika*, vol. 5, pp. 263 - 273, 2020.
- [3] M. A. Husna and P. Rosyani, "Implementasi Sistem Monitoring Jaringan dan Server Menggunakan Zabbix yang Terintegrasi dengan Grafana dan Telegram," *JURIKOM (Jurnal Riset Komputer)*, vol. 8, no. 6, pp. 247 - 255, 2021.
- [4] F. Lestari, T. Susanto and K. Kastamto, "Pemanenan Air Hujan Sebagai Penyediaan Air Bersih Pada Era New Normal Di Kelurahan Susunan Baru," *SELAPARANG: Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan*, vol. 4, no. 2, pp. 427 - 434, 2021.
- [5] M. Marisa, C. Carudin and R. Ramdani, "Otomatisasi Sistem Pengendalian dan Pemantauan Kadar Nutrisi Air menggunakan Teknologi NodeMCU ESP8266 pada Tanaman Hidroponik," *Jurnal Teknologi Terpadu*, vol. 7, pp. 127 - 134, 2021.
- [6] N. H. L. Dewi, "Prototype smart home dengan modul nodemcu esp8266 berbasis internet of things (iot)," *UNIVERSITAS ISLAM MAJAPAHIT MOJOKERTO*, 2019.
- [7] H. Purwanto, R. M. D. W. W. Astuti and I. W. A. W. Kusuma, "Komparasi Sensor Ultrasonik Hc-Sr04 Dan Jsn-Sr04t Untuk Aplikasi Sistem Deteksi Ketinggian Air," *Simetris: Jurnal Teknik Mesin, Elektro dan Ilmu Komputer*, vol. 10, pp. 717 - 724, 2019.
- [8] H. Cahyani, H. Harmadi and W. Wildian, "Pengembangan alat ukur Total Dissolved Solid (TDS) berbasis mikrokontroler dengan beberapa variasi bentuk sensor konduktivitas," *Jurnal Fisika Unand*, vol. 5, no. 4, pp. 371 - 377, 2016.

- [9] R. Zamora, H. Harmadi and W. Wildian, "Perancangan Alat Ukur Tds (Total Dissolved Solid) Air Dengan Sensor Konduktivitas Secara Real Time," *Sainstek: Jurnal Sains dan Teknologi*, vol. 7, no. 1, pp. 11 - 15, 2016.
- [10] I. A. Rozaq and N. Y. DS, "Uji karakterisasi sensor suhu DS18B20 waterproof berbasis arduino uno sebagai salah satu parameter kualitas air," *Prosiding Snatif*, pp. 303 - 309, 2017.
- [11] S. Samsugi and A. Suwanto, "Pemanfaatan Peltier dan Heater Sebagai Alat Pengontrol Suhu Air Pada Bak Penetasan Telur Ikan Gurame," *Conf. Inf. Technol*, pp. 295 - 299, 2018.
- [12] W. A. Prayitno, A. Muttaqin and D. Syauqy, "Sistem Monitoring Suhu, Kelembaban, dan Pengendali Penyiraman Tanaman Hidroponik menggunakan Blynk Android," *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer E-ISSN*, vol. 2548, p. 964, 2017.