

Perancangan Sistem Monitoring Kualitas Air Menggunakan Arduino Berbasis *Internet of Things*

Cicik Sri Asih¹, Kecitaan Harefa^{2*}

^{1,2}Fakultas Teknik, Teknik Informatika, Universitas Pamulang, Jl. Raya Puspiptek No. 46, Kel. Buaran, Kec. Serpong, Kota Tangerang Selatan. Banten 15310, Indonesia

Email: ¹cicisri19@gmail.com, ^{2*}dosen00842@unpam.ac.id

(*)

(* : coresponding author)

Abstrak—Air merupakan salah satu sumber daya alam sangat penting dan banyak digunakan oleh manusia. Apabila kualitas air menurun manfaat dari air itu sendiri juga akan berkurang. Maka kualitas air perlu dijaga, salah satunya dengan cara melakukan pengendalian kualitas air. Pengendalian kualitas air dapat dilakukan setiap harinya dengan memantau kondisi air (*monitoring*) dimulai dari pH air zat mineral yang ada di air serta suhu nya. Monitoring kualitas air yang ada di *South Quarter* masih menggunakan kertas lakmus pH sehingga hanya bisa mengetahui kadar pH yang ada saat pengecekan. Maka Perlu adanya alat yang memudahkan dalam memonitor air salah satunya menggunakan arduino uno. penggunaan arduino ini juga menggunakan IoT (*Internet of Things*) melalui aplikasi *Bylink*. diharapkan perancangan sistem arduino ini dapat memudahkan team engineering dalam memonitor air yang ada di *South Quarter*.

Kata Kunci : Air, Monitoring Kualitas Air, *Arduino*, *Bylink*.

Abstract—*Water is one of the most important natural resources and is widely used by humans. If the water quality decreases, the benefits of the water itself will also decrease. Then water quality needs to be maintained, one of which is by controlling water quality. Water quality control can be done by monitoring water conditions (monitoring). Monitoring of water quality in south quarter still uses ph litmus paper so that it can only know the ph level when checking. So it is necessary to have a tool that makes it easy to monitor water, one of which is using Arduino Uno. The use of this arduino also uses IoT (Internet of Things) through the Bylink application. It is hoped that the Arduino system design can facilitate the engineering team in monitoring the water in South Quarter.*

Keywords: *Water, Water Quality Control, Arduino, Bylink.*

1. PENDAHULUAN

Saat ini air merupakan salah satu sumber daya alam yang paling banyak digunakan manusia, terutama dalam bidang industry, perkantoran, perumahan sarana ibadah dan lain sebagainya. Aktivitas manusia dilakukan setiap harinya membutuhkan air baik untuk minum, mencuci dan kegiatan lainnya. Kebutuhan akan air ini akan semakin banyak digunakan seiring bertambahnya jumlah populasi manusia.

South Quarter adalah adalah sebuah perusahaan yang bergerak di bidang properti. Untuk menunjang kegiatan sehari hari yang ada di gedung *South Quarter* salah satunya adalah kegiatan pengecekan air di dalam gedung. Kegiatan pengecekan ini rutin dilakukan setiap harinya dan akan ada laporan di setiap akhir bulan. Kendala yang dihadapi pihak engineering ini adalah bahwa pengecekan air masih menggunakan kertas lakmus dalam menentukan pH air. Selain itu jarak antar 3 tower yaitu tower A, B dan C yang cukup jauh memerlukan waktu yang lama untuk mengambil sampel datanya. Untuk membantu pengecekan air di gedung *South Quarter* maka dibuat rangkaian arduino yang nantinya mampu mendekteksi air. Penggunaan arduino Ini sangat cocok untuk diaplikasikan kedalam hal yang merubah kegiatan yang dilakukan secara manual menjadi otomatis. *Arduino Uno* menggunakan sensor pH, Suhu dan TDS dalam mendeteksi air. Sedangkan *Arduino* sebagai kontroler dan pemproses sinyal. System akan bekerja apabila sensor yang terpasang membaca sensor pH, sensor Suhu dan sensor TDS sesuai pengaturan dalam *Arduino Uno*.

Untuk mendukung *Arduino* adanya pemanfaatan Iot (*Internet of Things*) sebagai alat penunjang yang tehubung antara perangkat keras dengan sensor yang saling terhubung dan bertukar data antara selama masih terhubung internet. IoT ini menggunakan Aplikasi *Bylink*. Perancangan Sistem Monitoring Kualitas Air Dengan *Arduino* ini diharapkan akan mempermudah engineering

dalam memonitor kualitas air baik pH (keasaman), TDS dan Suhu yang akan digunakan tanpa harus memakan banyak waktu dan tenaga yang banyak dalam pengecekan.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Metode penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah sebagai berikut:

2.1.1 Metode Pengumpulan Data

- a. Observasi
Pada tahap Observasi ini, peneliti melakukan suatu pengamatan secara langsung di gedung South Quarter. Kemudian peneliti akan melakukan analisis system apa yang dibutuhkan untuk memecahkan masalah yang dialami oleh pihak engineering yang belum menggunakan Arduino untuk memonitor kualitas air.
- b. Studi Eksperimen
Pada tahap ini, peneliti akan melakukan sebuah penelitian dengan menggunakan software dan hardware yang dirancang kerjanya., lalu dilakukan pengujian terhadap pembuatan aplikasi. Setelah itu akan dianalisa apakah aplikasi sudah sesuai dengan keinginan atau belum. Jika sudah sesuai dengan keinginan maka akan disimpulkan hasil yang didapatkan.
- c. Wawancara
Dalam metode wawancara, data yang diperoleh bersifat verbal dan non verbal pada umumnya yangutamakan adalah data verbal yang diperoleh melalui percakapan atau tanya jawab. Data verbal ini dilakukan dengan salah satu pihak yang terkait yaitu Bapak Aris Setiyono sebagai salah satu narasumber pekerja di South Quarter sebagai engineering.

2.1.2 Metode Pengembangan Sistem

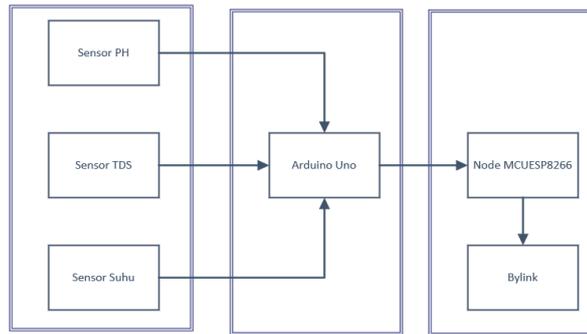
Metode Pengembangan Sistem menggunakan Metode Sekuensial Linier (*Waterfall*) adalah metode mengusulkan sebuah pendekatan kepada perkembangan perangkat lunak yang sistematis dan sekuensial yang mulai pada tingkat dan kemajuan sistem pada seluruh analisis, desain, kode, pengujian, dan pemeliharaan (Pressman, 2010) yang dikutip oleh (Rohayati, 2014). Model waterfall mengelompokkan kegiatan dalam fase-fase tahapan yaitu:

- a. Rekayasa Sistem
Merupakan kegiatan untuk menentukan informasi apa yang dibutuhkan oleh sistem atau menentukan kebutuhan-kebutuhan dari sistem yang akan dibuat.
- b. Analisis Sistem
Dilakukan untuk memperoleh informasi tentang sistem, menganalisis data-data yang ada dalam sistem. Informasi yang dikumpulkan terutama mengenai kelebihan dan kekurangan sistem.
- c. Perancangan
Merupakan perancangan sistem baru berdasarkan data-data yang telah dikumpulkan pada tahap sebelumnya dengan cara merancang perangkat lunak diantaranya Diagram Konteks, Data Flow Diagram (DFD), Entity Relationship Diagram (ERD), Data Dictionary. Merancang Input dan merancang Output.
- d. Pengkodean
Yaitu suatu kegiatan untuk membuat program atau mengimplementasikan hasil rancangan program aplikasi yang didalamnya memuat pengkonversian data kedalam sistem yang baru dan pengkonversian sistem secara berkala termasuk dalam hal pemeliharaan sistem itu sendiri.
- e. Pengujian
Yaitu kegiatan untuk melakukan pengetasan program yang sudah dibuat, apakah sudah benar atau belum, sudah sesuai atau belum diuji dengan cara manual jika testing sudah benar maka program boleh digunakan.
- f. Perawatan

Yaitu merupakan suatu kegiatan untuk memelihara program aplikasi yang telah dibuat, agar keutuhan program dapat terjaga seperti validasi data dan menjaga program dari serangan virus, orang yang tidak berhak yang dapat merusak program.

2.2 Diagram Blok

Diagram blok ini digunakan sebagai alur yang digunakan untuk monitoring air menggunakan Arduino Uno dengan sensor dan Node MCUESP8266.



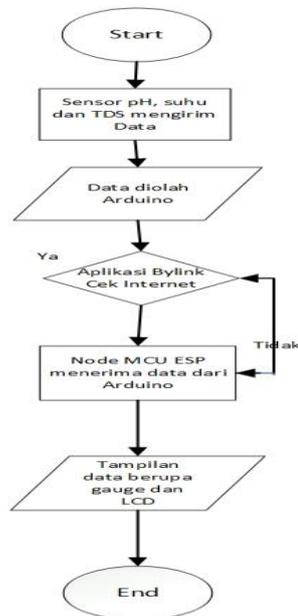
Gambar 1. Diagram Blok

Berdasarkan Blok Diagram pada gambar 3.1 maka dapat dijelaskan masing-masing blok fungsinya sebagai berikut:

- a. **Bagian Input**
Bagian ini merupakan kumpulan dari beberapa input sensor (PH, TDS, Suhu) yang masuk ke Arduino Uno.
- b. **Bagian Proses**
Bagian ini menggunakan Arduino Uno yang kemudian diolah Node MCU ESP8266. berfungsi sebagai pusat pengolahan data yang tugasnya proses masukan dan keluaran.
- c. **Bagian Output**
Bagian output merupakan proses keluaran atau hasil yang diperoleh dari Arduino Uno dan Node MCU ESP8266 output ditampilkan pada aplikasi Bylink yang terhubung oleh koneksi internet atau wifi.

2.3 Flowchart

Diagram blok ini digunakan sebagai alur yang digunakan untuk monitoring air menggunakan Arduino Uno dengan sensor dan Node MCUESP8266.



Gambar 2. Flowchart

3. ANALISA DAN PEMBAHASAN

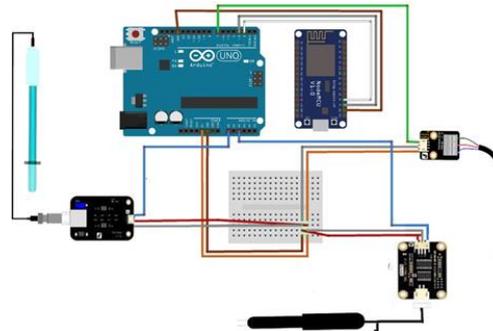
3.1 Analisa Masalah

Dalam tahapan ini penulis menganalisa permasalahan yang terjadi dalam sistem berjalan dengan mengambil studi kasus pada salah satu gedung perkantoran di Gedung South Quarter Jakarta. Berdasarkan observasi dan wawancara dengan pihak enggenering maka didapatkan kesimpulan terkait dengan memonitor air. Adapun masalah tersebut yaitu:

- Sistem yang digunakan saat ini masih menggunakan sistem lama yaitu dengan kertas PH sehingga pekerjaan engeneering membutuhkan waktu yang lumayan lama untuk melihat warna dari kertas PH tersebut.
- Data dari hasil kertas PH masih dikumpulkan dalam bentuk Hard copy sehingga membutuhkan banyak kertas yang harus digunakan dalam membuat laporan pengecekan air.
- Belum tersediannya media yang digunakan untuk pengecekan suhu air dan TDS atau melihat kadar mineral pada air dan berpatokan hanya pada kertas PH yang digunakan.

Berdasarkan uraian permasalahan diatas, maka perlu adanya pembaharuan sistem dalam menyelesaikan permasalahan diatas .

- Perlu adanya alat untuk mempermudah pekerjaan engineering ini salah satunya dengan menggunakan alat arduino. Arduino dapat merubah hal yang awalnya manual menjadi otomatis.
- Aplikasi yang dapat digunakan dalam memonitor air adalah aplikasi Bylnk yang dapat di akses melalui smartphone.
- Aplikasi Bylink ini digunakan untuk memonitor sensor PH,TDS dan suhu yang telah dicelupkan ke dalam air dengan bantuan NodeMCU ESP8266.



Gambar 3. Perancangan Sistem Monitoring Air

3.2 Perancangan Monitoring

Perancangan monitoring air dibuat untuk mempermudah membuat sistem monitoring dalam menggunakan mikrokontroler arduino dapat dilihat pada gambar dibawah ini:

Konsep dari system ini adalah dimana aplikasi akan dibangun berbasis Arduino yang akan berjalan. Pada Arduino untuk memerintahkan ketiga sensor (pH, suhu dan TDS). Ketika ketiga sensor dicelupkan ke dalam air maka sensor akan bekerja dan mengirimkan berupa Analog data yang akan ditranmisikan menjadi Digital data. Analog yaitu merubah data yang nilainya tidak tetap yaitu 10 01 menjadi Digital yaitu nilai yang tetap.

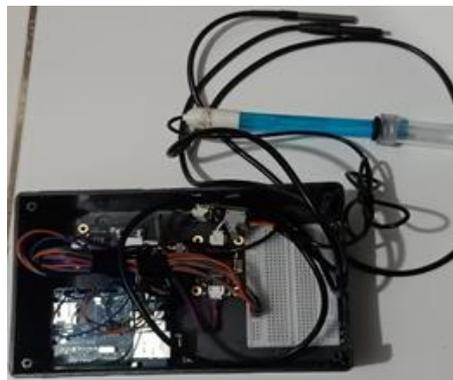
Cara kerja sistem ini pada saat bagian sensor terkena air maka sensor akan mengirim kan data. lalu sensor akan meneruskannya ke Arduino Uno. Arduino yang telah menerima data dari ketiga sensor kemudian mengirim data yang diperoleh berupa nilai Digital pada NodeMCU ESP8266. Node MCU ESP8266 akan mengirim data melalui aplikasi Bylink yang bisa dilihat melalui smartphone melalui jaringan Wi-Fi.

Disisi lain Breadboard akan bekerja untuk menghubungkan sumber energi ke perangkat keras, dalam hal ini perangkat yang akan diuji untuk dihubungkan dengan Breadboard adalah sensor. cara kerja Breadboard pada system ini adalah dengan menghubungkan aliran data yang diterima dan dikirim ke Arduino Uno.

4. IMPLEMENTASI

4.1 Implementasi Perangkat Keras (*Hardware*)

Pengujian dari alat yang telah dirancang untuk di pasang sebagai uji coba monitor air. pengujian alat dilakukan untuk mengetahui kinerja alat dan mengetahui hasilnya melalui Analisa. Sehingga dapat menentukan layak atau tidaknya alat ini beroperasi. Sesuai dengan rancangannya, sistem monitoring ini menggunakan beberapa perangkat keras yang terhubung satu dengan lainnya. Adapun perangkat keras yang digunakan yaitu Mikrokontroler (Arduino Uno), Node MCU ESP8266, Sensor PH, Sensor Suhu, Sensor TDS, Breadboard dan beberapa perangkat pendukung seperti Kabel LAN ,Smartphone dan Laptop.



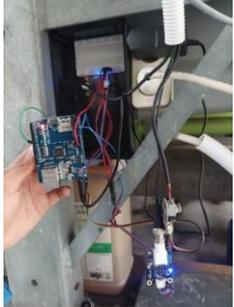
Gambar 4. Perangkat Keras

4.2 Pengujian Sistem

Setelah selesai melakukan perancangan, penulis melakukan pengujian alat. Penulis menguji mikrokontroler dan alat lainnya yang dirangkai dan terhubung dengan mikrokontroler untuk mengetahui apakah fungsi telah berjalan sesuai dengan perancangan atau belum. Pengujian ini menggunakan pengujian Black Box. Pengujian Black Box berfokus pada persyaratan fungsional perangkat lunak. Dengan demikian, pengujian black box memungkinkan perekrutan perangkat lunak mendapatkan serangkaian input yang sesungguhnya semua persyaratan fungsional untuk suatu program. Sedangkan pengujian white box berisi mengenai struktur dari pemrograman berupa codingan.

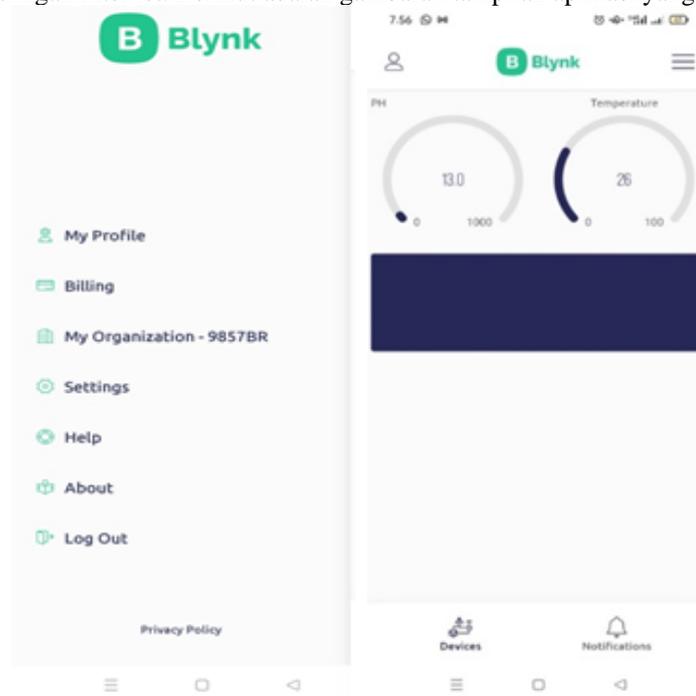
Tabel 1. Pengujian Alat

No	Skenario Pengujian	Hasil diharapkan	Hasil yang Didapatkan	Status
1.	Menguji rangkaian Arduino dengan segelas air.	Sensor dan rangkaian Arduino dapat bekerja.	Sensor bekerja dan lampu indicator menyala berwarna hijau dan biru. Hijau sebagai indicator untuk listrik. Dan biru menandakan sensor bekerja.	 Valid
2.	Memasukkan sensor ke mesin chiller.	Pemasangan sensor ini dapat digunakan.	Sensor yang terhubung dengan rangkaian Arduino berfungsi dengan baik.	 Valid
3.	Melihat lampu indicator pada rangkaian Arduino di mesin chiller	Sensor berfungsi dan lampu indicator menyala.	Indicator pada rangkaian Arduino menyala artinya sensor berfungsi dengan baik.	 Valid
4.	Pemasangan rangkaian Arduino dan sensor di Cooling Tower	rangkaian Arduino di pasang dan dihubungkan satu sama lain.	Rangkaian Arduino berhasil dihubungkan dengan sensor.	 Valid

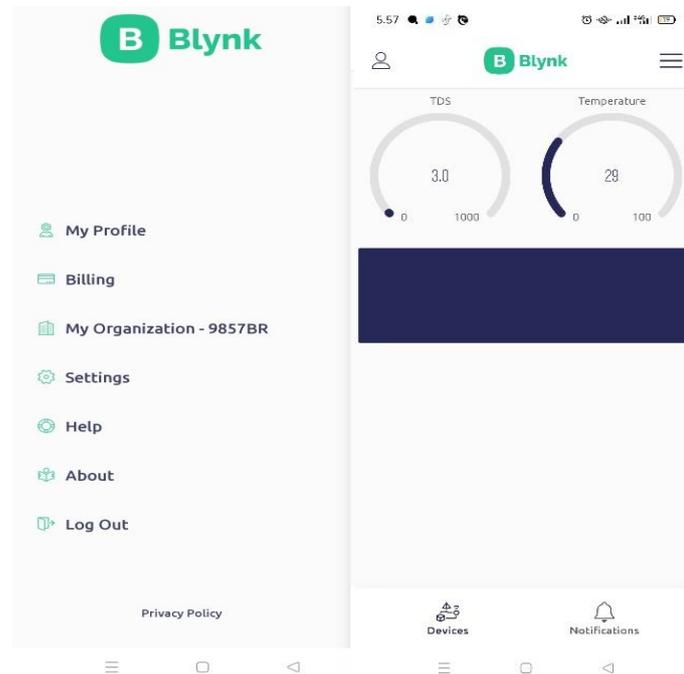
<p>5. Melihat lampu indicator pada rangkaian Arduino.</p>	<p>Lampu indicator pada rangkaian Arduino dapat menyala.</p>	<p>Lampu indicator berhasil menyala. Lampu indicator merah menandakan power supply dari listrik ke Arduino berhasil disambungkan. Dan lampu indicator biru menandakan sensor berfungsi dan dapat digunakan.</p>	
			<p>Valid</p>

4.3 Tampilan Aplikasi *Bylink*

Setelah melakukan pengujian alat kemudian menjalankan Aplikasi Bylink di android menggunakan jaringan internet. Berikut adalah gambaran tampilan aplikasi yang sudah jadi.



Gambar 5. Aplikasi Bylink



Gambar 6. Aplikasi Bylink

4.3 Perolehan Nilai Sensor

Perolehan nilai ini dilakukan untuk mengetahui nilai pada masing-masing sensor. Nilai ini di dapat dari melihat aplikasi Bylink dari beberapa waktu (pagi, siang, dan sore).

Tabel 2. Pengujian pH

Pengujian	Pukul 07.00	Pukul 12.00	Pukul 16.00
1.	7,0	6,4	6,10
2.	8,10	7,0	7,0
3.	7,3	7,2	7,3
4.	7,1	7,3	6,3
5.	7,2	7,0	13,0
Rata-Rata	7,38	6,9	7,94

Keterangan PH :

- Maka dapat dilihat pukul 07.00 pagi PH air memiliki nilai rata-rata 7,38 artinya air tersebut masih netral atau aman untuk digunakan.
- Pada pukul 12.00 siang PH air memiliki nilai rata-rata 6,9 artinya air tersebut masih bisa digunakan karena mendekati nilai 7 artinya netral atau aman untuk digunakan.
- Dan terakhir pada pukul 16.00 sore PH air memiliki nilai rata-rata 7,94 artinya air tersebut bersifat Basa dan air tersebut perlu diolah agar PH nya diturunkan sehingga aman untuk bisa digunakan

Tabel 3. Pengujian TDS

Pengujian	Pukul 07.00	Pukul 12.00	Pukul 16.00
1.	8,2	8,0	9,3
2.	7,5	7,5	9,0
3.	8,4	7,0	8,9
4.	9,1	9,5	8,7
5.	9,3	8,0	9,0
Rata – Rata	8,5	8,0	8,98

Keterangan TDS (ppm) :

- a. Pada pukul 07.00 pagi TDS air memiliki nilai 8,5 artinya air masih aman digunakan .
- b. Pada pukul 12.00 siang TDS air memiliki nilai 8,0 artinya air masih aman digunakan
- c. Pada Pukul 16.00 sore TDS air memiliki nilai 8,98 artinya air masih aman digunakan.

Tabel 4. Pengujian Suhu

Pengujian	Pukul 07.00	Pukul 12.00	Pukul 16.00
1.	25 ⁰	28 ⁰	26 ⁰
2.	26 ⁰	27 ⁰	28 ⁰
3.	26 ⁰	28 ⁰	28 ⁰
4.	28 ⁰	29 ⁰	29 ⁰
5.	27 ⁰	29 ⁰	29 ⁰
Rata – Rata	26,4 ⁰	28,2 ⁰	28 ⁰

Keterangan Suhu (Celcius) :

- a. Maka dapat dilihat pada pukul 07.00 pagi Temperature Suhu air memiliki nilai 26,4⁰ artinya air aman untuk digunakan.
- b. Pada pukul 12.00 siang Temperature Suhu air memiliki nilai 28,2⁰ artinya air aman untuk digunakan.
- c. Pada pukul 16.00 sore Temperature Suhu air memiliki nilai 28⁰ artinya air aman untuk digunakan.

5. KESIMPULAN

Dari hasil pengujian alat berdasarkan perancangan sistem monitoring kualitas air dengan arduino berbasis IoT yang telah diuraikan diatas, maka dapat disimpulkan bahwa Rangkaian menggunakan Arduino disertai sensor yang dirangkai dapat digunakan untuk melakukan monitoring air. pengujian menggunakan aplikasi Bylink yang terhubung pada masing-masing sensor pada beberapa waktu (pagi, siang, dan sore) di hari yang sama mendapatkan hasil PH yang aman untuk digunakan berkisar antara 7-8 yang didapat dari hasil pengujian pukul 07.00 pagi 7,38 (Basa), pukul 12.00 siang bernilai 6,9 mendekati 7 (Netral) dan pukul 16.00 bernilai 7,94 (Basa) walaupun PH bernilai basa maka ada pengolahan air untuk menurunkan PH agar PH air tetap aman untuk digunakan. hasil TDS yang aman untuk digunakan berkisar 8-9 ppm. yang didapat dari hasil pengujian pada pukul 07.00 pagi bernilai 8,5 ppm aman) pada pukul 12 siang bernilai 8,0 ppm (aman) pada pukul 16.00 sore bernilai 8,98 ppm (aman). Suhu yang aman digunakan berkisar antara 26⁰-28⁰ hasil pengujian pada pukul 07.00 bernilai 26,4⁰ (aman) pada pukul 12.00 siang bernilai 28,2⁰ (belum aman) suhu harus didinginkan pada pukul 16.00 bernilai 28⁰ (aman) untuk digunakan.

REFERENCES

- Hananto, Yohas Sugeng. (2021). *Smart Water Quality and Level Monitoring System Based on Internet of Things (IoT) Using Fuzzy Logic*. PhD Thesis. Universitas Mercu Buana Jakarta.
- Febrianti, Fitri; Wibowo, Suryo Adi; Vendyansyah, Nurlaily. (2021). Implementasi IoT (Internet of Things) Monitoring Kualitas Air dan Sistem Administrasi Pada Pengelola Air Bersih Skala kecil. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 5.1: 171-178.
- Drajad, Nugroho. (2020). *Rancang Bangun Alat Pendeteksi Ph Air Berbasis Arduino Uno Menggunakan Teknologi Wi-Fi ESP8266*. Thesis. Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
- Mulyono, Sri; Qomaruddin, Muhammad; Anwar Muhammad Syaiful. (2018). *Penggunaan Node-RED pada Sistem Monitoring dan Kontrol Green House berbasis Protokol MQTT*. *Transistor Elektro Dan Informatika*, 3.1: 31-44.
- Samsugi, Selamat; Mardiyansyah, Zainabun; Nurkholis, Andi. (2020). Sistem Pengontrol Irigasi Otomatis Menggunakan Mikrokontroler Arduino UNO. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Tertanam*. 1.1: 17-22.
- Putri, Alfa Mufidah Zaitami; Suprpto, Bhakti Yudho. (2020). *Desain Alat Monitoring Kualitas Air Berbasis Internet of Things (IOT)*. PhD Thesis. Sriwijaya University.