

SKRIPSI

**RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING
KEKERUHAN DAN PH AIR BERBASIS IoT**



POLITEKNIK NEGERI BALI

Oleh :

I Gede Agus Antara Putra

NIM. 1815344015

**PROGRAM STUDI D4 TEKNIK OTOMASI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI BALI
2022**

LEMBAR PERSETUJUAN SEMINAR SKRIPSI

RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING KEKERUHAN DAN PH AIR BERBASIS IoT

Oleh :

I Gede Agus Antara Putra

NIM. 1815344015

Skripsi ini telah melalui Bimbingan dan Pengujian Hasil, disetujui untuk
diujikan pada Ujian Skripsi
di
Program Studi D4 Teknik Otomasi
Jurusan Teknik Elektro - Politeknik Negeri Bali

Bukit Jimbaran, 20 Maret 2022

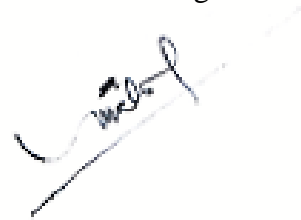
Disetujui Oleh :

Dosen Pembimbing 1:



I Ketut Darminta, S.ST,MT
NIP. 197112241994121001

Dosen Pembimbing 2:



I Made Purbhawa, ST,MT
NIP. 196712121997021001

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING KEKERUHAN DAN PH AIR BERBASIS IoT

Oleh :

I Gede Agus Antara Putra

NIM. 1815344015

Skripsi ini sudah melalui Ujian Skripsi pada tanggal 19 September 2022 dan sudah dilakukan Perbaikan untuk kemudian disahkan sebagai Skripsi di

Program Studi D4 Teknik Otomasi
Jurusan Teknik Elektro - Politeknik Negeri Bali

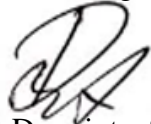
Bukit Jimbaran, 19-09-2022

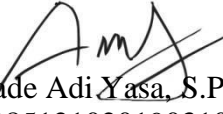
Disetujui Oleh :

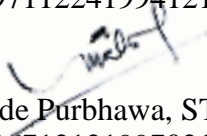
Tim Penguji :

Dosen Pembimbing :


1. Putri Alit Widyastuti Santiary, ST.,MT.
NIP. 197405172000122001


1. I Ketut Darminta, S.ST,MT
NIP. 197112241994121001


2. I Made Adi Yasa, S.Pd.,M.Pd
NIP.198512102019031008


2. I Made Purbhawa, ST,MT
NIP. 196712121997021001

Disahkan Oleh:


Ketua Jurusan Teknik Elektro

Ir. I Wayan Raka Ardana, MT.
NIP. 196705021993031005

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini, menyatakan bahwa Skripsi dengan judul:

RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING KEKERUHAN DAN PH AIR BERBASIS IoT

adalah asli hasil karya saya sendiri.

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam naskah Skripsi ini tidak terdapat karya orang lain yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar di suatu perguruan tinggi, dan atau sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah Skripsi ini, dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila saya melakukan hal tersebut di atas, dengan ini saya menyatakan menarik Skripsi yang saya ajukan sebagai hasil karya saya.

Bukit Jimbaran, 19 September 2022

Yang menyatakan



I Gede Agus Antara Putra

NIM. 1815344015

ABSTRAK

Dalam kehidupan ada berbagai unsur yang mempunyai peranan penting, salah satunya adalah air. Air adalah salah satu elemen utama yang ada di bumi dan tidak dapat dipisahkan dari kebutuhan seluruh makhluk hidup. Karena semua makhluk hidup yang berada di bumi hampir seluruhnya membutuhkan air untuk bertumbuh dan berkembang. Air dapat dibedakan dari karakteristiknya diantaranya Karakteristik fisika meliputi warna dan kekeruhan. Kekeruhan air dapat terjadi karena bahan organik maupun anorganik seperti adanya bahan tersuspensi seperti lumpur, bahan organik atau bahan halus lainnya. Kekeruhan adalah sifat optik dari suatu larutan, yaitu hamburan dan penyerapan cahaya dalam larutan. Kekeruhan juga tergantung pada ukuran dan bentuk butiran dan oleh karena itu tidak dapat secara langsung berhubungan dengan kandungan semua padatan tersuspensi. Air yang baik dapat dilihat dari berbagai hal tergantung dari penggunaannya. Sedangkan karakteristik kimia meliputi keasaman pH. pH adalah istilah yang digunakan untuk menggambarkan kekuatan keadaan asam atau basa suatu larutan. Baku mutu air pada pH ini lebih besar atau sama dengan 9.2, dengan pH kurang dari 6.5 dapat menyebabkan korosi pada pipa air logam dan beberapa senyawa dapat menjadi racun serta dapat mempengaruhi kesehatan manusia. Permasalahan yang sering terjadi pada penampungan air yaitu keruhnya air pada suatu penampungan tandon rumahan, kolam dan akuarium tanpa mengetahui nilai dari kekeruhan air tersebut apakah berdampak baik atau buruk pada lingkungan. Serta dapat mensirkulasikan kemudian memilah air sesuai dengan kondisi air kotor dan air bersih berdasarkan nilai tingkat kekeruhan pada air. Mekanisme kerja dari sistem monitoring kekeruhan dan pH berbasis IoT ketika Kerja sistem alat dimulai saat perangkat dinyalakan, selanjutnya perangkat akan mendeteksi koneksi antara alat dengan aplikasi telegram yang kemudian pada LCD akan terdapat keterangan "START SYSTEM". Dan kemudian ESP8266 akan mengirimkan notifikasi ke Telegram berupa "Alat Online". Setelah terhubung antara alat dan aplikasi kemudian sensor akan membaca keadaan yang akan di kirim ke mikrokontroler ESP 8266. Sensor kekeruhan (turbidity sensor) mendeteksi kekeruhan dengan nilai lebih dari 25 NTU pada bak utama, maka pompa 2 akan menyala dan memindahkan air ke bak pembuangan, dan jika nilai kekeruhan kurang atau sama dengan 25 NTU, maka pompa 1 akan menyala dan memindahkan air ke penampungan air bersih. Sedangkan sensor pH berfungsi untuk menampilkan nilai dari keasaman air.

Dengan mendapatkan rata-rata error dari setiap sampel dengan nilai 0,33%, 0,36% dan 0,21% dari 3 sampel air yang diuji.

Kata kunci : NodeMCU ESP8266, kekeruhan, pH, Telegram

ABSTRACT

In life there are various elements that have an important role, one of which is air. Air is one of the main elements on earth and cannot be separated from the needs of all living things. Because all living things on earth almost entirely need air to grow and develop. Water can be distinguished by its physical characteristics, including color and turbidity. Air turbidity can occur due to organic or inorganic materials such as the presence of suspended materials such as mud, organic matter or other fine materials. Turbidity is an optical property of a solution, i.e. the scattering and absorption of light in the solution. Turbidity also depends on the size and shape of the grains and therefore cannot be directly related to the content of all suspended solids. Good water can be seen from various things depending on its use. While the chemical characteristics include pH. pH is a term used to describe the strength of the acidic or basic state of a solution. The water quality standard at this pH is greater than or equal to 9.2, with a pH of less than 6.5 can cause corrosion of metal water pipes and some compounds can be toxic and can affect human health. The problem that often occurs in air reservoirs is cloudy water in a home reservoir, pond and occurs after knowing the value of the turbidity of the air whether it has a good or bad impact on the environment. And can circulate and then sort water according to the conditions of dirty water and clean water based on the value of the level of turbidity in the water. the working mechanism of the IoT-based turbidity and pH monitoring system when the tool system work starts when the device is turned on, then the device will detect the connection between the tool and the telegram application which then on the LCD there will be a "START SYSTEM". And then ESP8266 will send a notification to Telegram in the form of an "Online Tool". After connecting between the tool and the application, the sensor will read the state which will be sent to the ESP 8266 microcontroller. The turbidity sensor (turbidity sensor) detects turbidity with a value of more than 25 NTU in the main tub, then pump 2 will turn on and move water to the drain tank, and if the turbidity value is less than or equal to 25 NTU, then pump 1 will turn on and transfer the water to a clean water reservoir. While the pH sensor serves to display the value of the water. By getting the average error of each sample with a value of 0,33%, 0,36% and 0,21% of the 3 air samples tested. **Keyword : NodeMCU ESP8266, kekeruhan, pH, Telegram**

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa karena dengan rahmat dan kesempatan yang telah dilimpahkan, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini. Adapun judul skripsi yang penulis ajukan adalah “**Rancang Bangun Sistem Monitoring Kekerusuhan Dan pH Air Berbasis Iot**”. Skripsi ini diajukan untuk memenuhi syarat kelulusan mata kuliah Skripsi di Prodi D4 Teknik Otomasi, Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Bali.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak mungkin terselesaikan tanpa adanya dukungan, bantuan, bimbingan, dan nasehat dari berbagai pihak selama penulisan skripsi ini. Pada kesempatan ini penulisan menyampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak Ir. I Wayan Raka Ardana, MT. selaku Kepala Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Bali.
2. Bapak Ida Bagus Irawan Purnama, ST,M.Sc.,Ph.D selaku ketua program studi Teknik Otomasi Politeknik Negeri Bali.
3. Bapak I Ketut Darminta ST,MT., selaku dosen pembimbing 1 atas segala bimbingan, arahan, serta saran yang diberikan penulis sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
4. Bapak I Made Purbhawa ST, MT., selaku dosen pembimbing 2 atas segala bimbingan arahan, serta saran yang diberikan penulis sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
5. Bapak dan Ibu dosen pengajar Jurusan Teknik Elektro yang telah memberikan ilmu pengetahuan yang tak ternilai selama penulis menempuh pendidikan di Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Bali.
6. Serta sanak saudara dan keluarga yang mendukung kelancaran dalam penulisan skripsi ini.

Penulis menyadari dalam penulisan skripsi ini masih banyak kekurangan, karena itu segala kritik dan saran yang membangun akan menyempurnakan penulisan skripsi ini serta bermanfaat bagi penulis dan pembaca.

Denpasar, 20 Maret 2022

Penulis,

I Gede Agus Antara Putra

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN SEMINAR SKRIPSI	ii
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA SKRIPSI	iv
ABSTRAK.....	v
<i>ABSTRACT</i>	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Batasan Masalah	2
1.4. Tujuan Penelitian	3
1.5. Manfaat Penelitian	3
1.5.1 Manfaat akademik.....	3
1.5.2 Manfaat aplikatif	3
1.6. Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Penelitian Sebelumnya.....	5
2.2. Landasan Teori	6
2.2.1. IoT (<i>Internet Of Things</i>).....	6
2.2.2. Aplikasi	6
2.2.3. Mikrokontroler	7

2.2.4. NodeMCU ESP8266	7
2.2.5. Sensor	7
2.2.6. Relay	9
2.2.7. Pompa DC 12V	9
BAB III METODELOGI PENELITIAN	10
3.1. Rancangan Sistem	10
3.1.1. Diagram Blok	10
3.1.2. Gambar Bentuk Fisik Alat	11
3.2. Implementasi Sistem	11
3.2.1. Alat dan Bahan	11
3.2.2. <i>Flowchart</i>	12
3.2.3. Perangkat Keras (<i>Hardware</i>)	14
3.2.4. Perangkat lunak (<i>Software</i>)	14
3.3. Pengujian/ Analisa Hasil Penelitian	17
3.4. Hasil Yang Diharapkan	18
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	19
4.1. Hasil Penelitian	19
4.1.1. Bentuk Fisik dan Sistem Kerja	19
4.1.2. Hasil Data Pengujian	20
4.1.2. Pengujian Tingkat Akurasi Sensor	29
4.2. Pembahasan	34
BAB V PENUTUP	36
5.1. Kesimpulan	36
5.2. Saran	36
DAFTAR PUSTAKA	38

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 NodeMCU ESP8266.....	7
Gambar 2.2 Sensor Turbidity.....	8
Gambar 2.3 sensor pH	8
Gambar 2.4 relay.....	9
Gambar 2.5 Pompa DC 12V	9
Gambar 3.1 Blok Diagram.....	10
Gambar 3.2 Bentuk Fisik Alat	11
Gambar 3.3 <i>Flowchart</i>	13
Gambar 3.4 Perancangan <i>Hardware</i>	14
Gambar 3.5 Proses Sistem Monitoring	14
Gambar 3.6 Arduino IDE	16
Gambar 3.7 Aplikasi Telegram.....	17
Gambar 4.1 Bentuk Alat	19
Gambar 4.2 Box Rangkaian Komponen	19
Gambar 4.3 Kodingan 1 Include Library	21
Gambar 4.4 Kodingan 2 Pin Komponen dan Koneksi.....	22
Gambar 4.5 Kodingan 3 Menghubungkan Alat dan Telegram.....	22
Gambar 4.6 Kodingan 4 Tampilan LCD.....	23
Gambar 4.7 Koding 5 kalibrasi sensor <i>Turbidity</i>	23
Gambar 4.8 Kodingan 5 Kalibrasi Sensor Ph	23
Gambar 4.9 Kodingan 6 Kondisi dan Balasan Telegram.....	24
Gambar 4.10 Kodingan 7 Kalimat Perintah Untuk Telegram	24
Gambar 4.11 Kodingan 8 Pengoperasian Pompa Sesuai Kondisi.....	25
Gambar 4.12 Coding Include Library LCD I2C 16x2	25
Gambar 4.13 Coding tampilan awal LCD I2C 16x2	25
Gambar 4.14 Coding Tampilan Kondisi Air Untuk LCD I2C 16x2.....	26

Gambar 4.15 Tampilan LCD I2C 16x2	26
Gambar 4.16 Pembuatan Bot Telegram.....	27
Gambar 4.17 Menghubungkan Token ke Arduino IDE	27
Gambar 4.18 Perintah dan Notifikasi Telegram	28
Gambar 4.19 Grafik Pengukuran Sensor pH Air Sungai.....	31
Gambar 4.20 Grafik Pengukuran Sensor pH Air Sumur	32
Gambar 4.21 Grafik Pengukuran Sensor pH Air Mineral	32

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 <i>Hardware</i>	11
Tabel 3.2 <i>Software</i>	12
Tabel 4.1 Pengujian Sistem Monitoring	28
Tabel 4.2 Pengujian Kinerja Sensor <i>Turbidity</i>	29
Tabel 4.3 Pengujian <i>Error</i> Sensor pH.....	31

DAFTAR LAMPIRAN

Gambar Penelitian	31
Koding Alat	43

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Dalam kehidupan ada berbagai unsur yang mempunyai peranan penting, salah satunya adalah air. Air adalah salah satu elemen utama yang ada di bumi dan tidak dapat dipisahkan dari kebutuhan seluruh makhluk hidup. Karena semua makhluk hidup yang berada di bumi hampir seluruhnya membutuhkan air untuk bertumbuh dan berkembang. Kualitas air yang baik dapat dilihat dari berbagai hal tergantung dari penggunaannya.

Jenisnya air dapat dibedakan menjadi 3 jenis yaitu air tawar, air payau dan air asin. Cara membedakan dari ke 3 jenis air ini adalah dengan membedakan kandungan garam terlarut pada 1 liter airnya. Air tawar biasanya mengandung <0,05% dan air asin mengandung paling banyak garam berkisar antara 3-5% garam terlarut, sedangkan air payau berada diantaranya. Air bersih dapat diketahui berdasarkan karakteristiknya, karakteristik air dapat dibedakan menjadi 2 yaitu fisika dan kimia[1].

Karakteristik fisika meliputi warna dan kekeruhan. Kekeruhan air dapat terjadi karena bahan organik maupun anorganik seperti adanya bahan tersuspensi seperti lumpur, bahan organik atau bahan halus lainnya. Kekeruhan adalah sifat optik dari suatu larutan, yaitu hamburan dan penyerapan cahaya dalam larutan. Kekeruhan juga tergantung pada ukuran dan bentuk butiran dan oleh karena itu tidak dapat secara langsung berhubungan dengan kandungan semua padatan tersuspensi. Berdasarkan baku mutu kebersihan lingkungan dan persyaratan kesehatan air untuk kebersihan sanitasi, kolam renang, solus per aqua dan pemandian umum, berdasarkan peraturan menteri kesehatan republik Indonesia no.32 tahun 2017, menetapkan bahwa standar baku untuk kekeruhan air yaitu 25 NTU[2]. Air terdiri dari warna asli dan warna tampak. Warna asli adalah warna yang disebabkan oleh zat terlarut. Warna air laboratorium diukur menggunakan warna standar dengan tingkat konsentrasi yang diketahui.

Sedangkan karakteristik kimia meliputi keasaman pH. pH adalah istilah yang digunakan untuk menggambarkan kekuatan keadaan asam atau basa suatu larutan. Baku mutu air pada pH ini lebih besar atau sama dengan 9.2, dengan pH kurang dari 6.5 dapat menyebabkan korosi pada pipa air logam dan beberapa senyawa dapat menjadi racun serta dapat mempengaruhi kesehatan manusia. [3].

Permasalahan yang sering terjadi pada penampungan air yaitu keruhnya air pada suatu penampungan tandon rumahan, kolam dan akuarium tanpa mengetahui nilai dari kekeruhan air tersebut apakah berdampak baik atau buruk pada lingkungan. Serta dapat mensirkulasikan kemudian memilah air sesuai dengan kondisi air kotor dan air bersih berdasarkan nilai tingkat kekeruhan pada air.

Dari karakteristik air dan permasalahan tersebut artinya ada banyak aspek yang diperlukan dalam pengolahan air bersih baik dalam proses fisika dan kimia. Dalam karya tulis ini akan berfokus kepada aspek tentang kekeruhan dan pH air. Memonitoring kualitas air ini berfungsi untuk mengetahui keadaan air dari permasalahan yang terjadi, dengan menggunakan sensor *turbidity* dan sensor pH serta mikrokontroler ESP8266 sebagai proses kontrol dari alat dan dengan sistem monitoring melalui aplikasi telegram pada smartphone. Pada pengujian akan menggunakan 3 sampel air untuk penelitian diantaranya ada air yang tercampur lumpur, air sumur dan air mineral kemasan. Tujuan menggunakan sampel air yaitu untuk menguji kinerja sistem. Maka dibuatlah Rancang Bangun Sistem Monitoring Kekeruhan dan pH Air Berbasis Iot. Dimana jika air terdeteksi keruh maka air akan dipindahkan dari bak penampungan air utama menuju bak pembuangan, dan jika air terdeteksi bersih maka air akan dipindahkan menuju bak penampungan air bersih dengan menggunakan pompa DC 12 volt yang dikontrol dengan relay. Serta menampilkan nilai kekeruhan dan pH pada LCD16x2 serta dapat dikontrol dan dimonitoring melalui aplikasi telegram pada smartphone.

1.2. Rumusan Masalah

Dengan latar belakang diatas, maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

- a. Bagaimanakah cara memonitoring kekeruhan dan pH air menggunakan mikrokontroler ESP8266 dan telegram?
- b. Bagaimanakah cara kerja dari alat sistem monitoring kekeruhan dan pH air berbasis IoT?
- c. Bagaimanakah pembacaan sensor kekeruhan (*Turbidity*) serta keadaan alat menurut kondisi air dalam penelitian dan akurasi sensor pH dalam mendeteksi nilai dari setiap sampel air?

1.3. Batasan Masalah

Sesuai dengan penelitian yang dilakukan, maka diberikan batasan masalah sebagai berikut :

- a. Pengujian kinerja pompa menggunakan delay 10 detik untuk menghindari terjadinya kekosongan pada bak penampungan yang mengakibatkan 2 pompa beroperasi secara bersamaan
- b. Sistem hanya difungsikan untuk memonitoring dan tidak merubah kadar air, dengan menggunakan 3 sampel air dan pengujian dari setiap sampel menggunakan 4 liter air.
- c. Sensor yang digunakan dalam sistem adalah sensor *turbidity* (sensor kekeruhan) dan Sensor pH.
- d. Pengujian sensor *turbidity* dilakukan pada tempat minim cahaya dikarenakan cahaya berpengaruh terhadap pembacaan nilai sensor.

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dari penulisan dan pembuatan skripsi ini yaitu :

- a. Mengetahui cara memonitoring kekeruhan dan ph air menggunakan mikrokontroler ESP8266 dan telegram.
- b. Mengetahui cara kerja dari alat sistem monitoring kekeruhan dan pH berbasis IoT.
- c. Mengetahui pembacaan sensor kekeruhan (*Turbidity*) serta keadaan alat menurut kondisi air dalam penelitian dan akurasi sensor pH dalam mendeteksi nilai dari setiap sampel air?

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat skripsi ini dibuat adalah sebagai berikut :

1.5.1 Manfaat akademik

- a. Bagi penulis dapat mengaplikasikan teori dan pengalaman yang telah didapatkan selama penelitian
- b. Bagi pembaca dapat menambah wawasan tentang perangkat yang bisa bekerja untuk mengefisienkan sebuah pekerjaan dalam pengolahan air
- c. Bagi mahasiswa Jurusan Teknik Elektro Khususnya pada program studi Teknik Otomasi Politeknik Negeri Bali, penelitian ini dapat menjadi referensi jika memiliki permasalahan yang sama.

1.5.2 Manfaat aplikatif

- a. Mempermudah melakukan monitoring melalui aplikasi smartphone.
- b. Dapat diterapkan pada penampungan dan kolam air.

1.6 Sistematika Penulisan

Untuk memudahkan pembaca dalam memahami persoalan dan pembahasan dari skripsi ini, maka penulisan laporan skripsi ini dibuat dengan sistematika sebagai berikut.

a. BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini membahas mengenai latar belakang permasalahan yang diangkat dan penjelasan masalah secara umum, perumusan masalah, batasan masalah yang dibuat, serta tujuan dari pembuatan skripsi ini.

b. BAB II LANDASAN TEORI

Pada bab ini membahas mengenai teori-teori pendukung yang berhubungan dalam pembuatan skripsi. Teori tentang komponen-komponen penyusun alat meliputi bagian pengukuran tinggi air, menghitung jumlah debit air dan terakhir *output* kontrol dari skripsi ini.

c. BAB III METODE PENELITIAN

Pada bab ini membahas mengenai metode yang digunakan dalam pembuatanskripsi ini, mengenai diagram alir, diagram balok, wiring diagram perangkat keras, dan perangkat lunak yang digunakan.

d. BAB IV HASIL dan ANALISA

Pada bab ini membahas mengenai hasil dan analisa dari pengujian alat beserta sensor – sensor yang digunakan.

e. BAB V PENUTUP

Pada bab ini menjelaskan mengenai kesimpulan dan saran dari skripsi ini. Kesimpulan akan dijelaskan berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan, serta saran yang akan dijelaskan untuk perkembangan alat dari skripsi ini.

BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Dari pengujian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa penelitian tentang sistem monitoring kekeruhan dan pH air berbasis IoT sudah berjalan sesuai dengan yang diinginkan baik dari alat yang digunakan dan sistem monitoring menggunakan aplikasi Telegram sudah bisa dikatakan berjalan dengan baik. Berdasarkan proses implementasi dan pengujian alat pada sistem monitoring kekeruhan dan pH air berbasis IoT dapat disimpulkan bahwa:

1. Cara memonitoring sistem ini menggunakan aplikasi telegram, dengan cara memasukkan token dari bot telegram yang sudah dibuat ke program. Dengan memanfaatkan koneksi internet yang terhubung ke alat, jika alat sudah terhubung ke Telegram, secara langsung mikrokontroler akan mengirimkan notifikasi ke telegram dengan kalimat “Alat Terhubung Dengan Telegram dan data pembacaan sensor akan dikirim melalui notifikasi telegram dengan mengetik perintah “Kondisi air”. Ketika air dibawah 25 NTU maka air akan dipindahkan menuju bak air bersih menggunakan pompa 1 sedangkan jika diatas 25 NTU maka air dipindahkan ke bak pembuangan dengan menggunakan pompa 2.
2. Dari sistem komunikasi antar alat dan telegram sudah berjalan baik dengan mengirim notifikasi maupun memberikan perintah, sebagai pemberi informasi dan sebagai sistem kontrol sekaligus untuk melakukan monitoring.
3. Pembacaan sensor sudah menampilkan nilai dari parameter pengukuran objek, sensor turbidity menampilkan nilai dan kondisi pompa pada saat pengujian sedangkan nilai rata-rata *error* pembacaan nilai sensor pH dari 3 sampel air menunjukkan nilai pada sampel 1 mendapatkan rata-rata error sensor 0,33%, pada sampel 2 mendapatkan 0,36% dan sampel 3 mendapatkan error 0,21%. Objek penelitian pada penelitian ini adalah berbagai sampel air yaitu air sungai yang tercampur lumpur, air sumur dan air mineral kemasan.

5.2. Saran

Dalam penelitian sistem monitoring kekeruhan dan pH air berbasis IoT ini diharapkan bagi peneliti selanjutnya sistem ini dapat dikembangkan agar kedepannya

sistem ini menjadi lebih sempurna lagi. Adapun saran yang ingin diberikan penulis yaitu:

1. Untuk pembacaan sensor analog lebih dari satu akan lebih baik menggunakan mikrokontroler yang pembacaan analognya lebih dari satu, contohnya Arduino, dan ESP32. Sehingga pembacaan sensor dapat mendeteksi dengan baik.
2. Untuk penyimpanan data sensor agar bisa ditambahkan *database* atau web yang bisa diakses oleh pengguna.
3. Untuk melakukan monitoring agar dapat menggunakan parameter yang lebih banyak tidak hanya kekeruhan dan pH saja. Mungkin dapat menambahkan beberapa sensor yang dapat membaca dan mendeteksi zat serta suhu pada air.
4. Pada sistem monitoring Telegram ini juga memiliki kekurangan yaitu berupa koneksi internet. Karena pada dasarnya semua aplikasi *chat* setidaknya harus memiliki koneksi internet untuk mengirim dan menerima informasi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Faisal, H. Harmadi, and D. Puryanti, "Perancangan Sistem Monitoring Tingkat Kekeruhan Air Secara Realtime Menggunakan Sensor TSD-10," *J. Ilmu Fis. / Univ. Andalas*, vol. 8, no. 1, pp. 9–16, 2016, doi: 10.25077/jif.8.1.9-16.2016.
- [2] Menteri Kesehatan Republik Indonesia, "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," *Peratur. Menteri Kesehat. Republik Indones.*, pp. 1–20, 2017.
- [3] A. Mashadi, B. Surendro, A. Rakhmawati, and M. Amin, "PENINGKATAN KUALITAS pH, Fe DAN KEKERUHAN DARI AIR SUMUR GALI DENGAN METODE FILTRASI," *J. Ris. Rekayasa Sipil*, vol. 1, no. 2, p. 105, 2018, doi: 10.20961/jrrs.v1i2.20660.
- [4] D. Sasmoko, H. Rasminto, and A. Rahmadani, "Rancang Bangun Sistem Monitoring Kekeruhan Air Berbasis IoT pada Tandon Air Warga," *J. Inform. Upgris*, vol. 5, no. 1, 2019, doi: 10.26877/jiu.v5i1.2993.
- [5] N. Herlambang, R. Pramudita, and E. Retnoningsih, "Sistem Monitoring Kedalaman Dan Kekeruhan Air Berbasis Internet Of Things," *Inf. Manag. Educ. Prof. J. Inf. Manag.*, vol. 5, no. 1, p. 75, 2020, doi: 10.51211/imbi.v5i1.1433.
- [6] A. Junaidi, "Internet Of Things, Sejarah, Teknologi Dan Penerapannya : Review," *J. Ilm. Teknol. Inf.*, vol. 1, no. 3, pp. 62–66, 2015.
- [7] L. A. Wardana, "Perancangan Antarmuka Aplikasi Mobile Konseling Pada Gereja Katolik dengan Metode User Centered Design dan Wireframe," *S2 Thesis*, pp. 17–39, 2016, [Online]. Available: [http://eprints.stainkudus.ac.id/192/5/5.BAB II.pdf](http://eprints.stainkudus.ac.id/192/5/5.BAB%20II.pdf)
- [8] Jhon, "Analisis Mikrokontroler," *Anal. Mikrokontroler*, pp. 3–17.
- [9] N. Hidayati *et al.*, "Prototype smart home dengan modul nodemcu esp8266 berbasis internet of things (iot)".
- [10] K. Karvinen and T. Karvinen, "Make : Getting Started with Sensors Make :," p. 140, 2014.
- [11] R. A. Gustavia and E. Nurraharjo, "Rancang Bangun Sistem Multiple Warning Deteksi Asap Rokok," *Pros. SINTAK 2018*, pp. 278–282, 2018.

- [12] D. A. O. Turang, "Pengembangan Sisrem Relay Pengeadalian Dan Penghematan Pemakaian Lampu," *Semin. Nas. Inform.*, vol. 2015, no. November, pp. 75–85, 2015.
- [13] K. L. Yana, K. R. Dantes, and N. A. Wigraha, "Rancang Bangun Mesin Pompa Air Dengan Sistem Recharging," *J. Pendidik. Tek. Mesin Undiksha*, vol. 5, no. 2, 2017, doi: 10.23887/jjtm.v5i2.10872.
- [14] I. G. A. Nadiartha, "Rancang Bangun Sistem Monitoring Kekерuhan Air Berbasis IoT", 2021.
- [15] A. Priyono and P. Triadyaksa, "Sistem Penyiram Tanaman Cabai Otomatis Menjaga Kelembaban Tanah Berbasis Esp8266," *Berk. Fis.*, vol. 23, no. 3, pp. 91–100, 2020.
- [16] G. sari merliana, "Rancang Bangun Alat Penyiram Tanaman Otomatis Menggunakan Sensor Kelembaban Tanah," *J. Electr. Technol.*, vol. 3, no. 1, pp. 13–17, 2018.
- [17] J. It, "Rancang Bangun Sistem Penyiram Cabai Otomatis Berbasis Sms Gateway," vol. 11, no. 3, pp. 142–150, 2020.
- [18] F. Matematika, P. Alam, F. Matematika, and D. A. N. Ilmu, "Berbasis Arduino Menggunakan Sensor," 2017.
- [19] F. A. A, "Rancang Bangun Alat Pengisian Pupuk dengan Fungsi Timbangan dan Tally Counter Otomatis," 2020, [Online]. Available: <http://repositori.uin-alauddin.ac.id/17433/>
- [20] I. G. A. Nadiartha, "Rancang Bangun Sistem Monitoring Kekерuhan Air Berbasis IoT", 2021.

