

**VALIDASI PENERAPAN SISTEM DETEKSI  
KEKERUHAN AIR MINUM BERBASIS LED,  
FOTODIODE, MIKROKONTROLER NODEMCU,  
DAN APLIKASI *BLYNK* SEBAGAI METODE UJI  
KEKERUHAN AIR SUMUR**

**TUGAS AKHIR**

Untuk memenuhi sebagai persyaratan  
mencapai derajat sarjana S-1

Program Studi Fisika



diajukan oleh :

Ratri Ismawati

17106020029

**PROGRAM STUDI FISIKA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UIN SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA**

**2022**



**KEMENTERIAN AGAMA**  
**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA**  
**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**  
 Jl. Marsda Adisucipto Telp. (0274) 540971 Fax. (0274) 519739 Yogyakarta 55281

### PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-2869/Un.02/DST/PP.00.9/12/2022

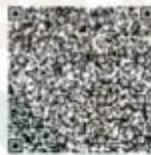
Tugas Akhir dengan judul : Validasi Penerapan Sistem Deteksi Kekeruhan Air Minum Berbasis LED, Fotodiode, Mikrokontroler NodeMCU dan Aplikasi Blynk sebagai Metode Uji Kekeruhan Air Sumur

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : RATRI ISMAWATI  
 Nomor Induk Mahasiswa : 17106020029  
 Telah diujikan pada : Jumat, 16 Desember 2022  
 Nilai ujian Tugas Akhir : A-

dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

#### TIM UJIAN TUGAS AKHIR



Ketua Sidang

Frida Agung Rakhmadi, S.Si., M.Sc.  
 SIGNED

Valid ID: 63a4426523086



Penguji I

Dr. Widayanti, S.Si, M.Si.  
 SIGNED

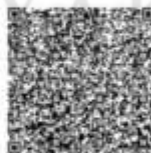
Valid ID: 63a3bc44986ef



Penguji II

Nia Maharani Raharja, M.Eng.  
 SIGNED

Valid ID: 63a2bc50911f



Yogyakarta, 16 Desember 2022  
 UIN Sunan Kalijaga  
 Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

Dr. Dra. Hj. Kharul Wandati, M.Si.  
 SIGNED

Valid ID: 63e37789518ef

## PERSETUJUAN SKRIPSI



Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga



FM-UINSK-BM-05-03/R0

### **SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR**

Hal : Persetujuan skripsi

Lamp : -

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

di Yogyakarta

*Assalamu'alaikum wr. wb.*

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : RATRI ISMAWATI

NIM : 17106020029

Judul Skripsi : VALIDASI PENERAPAN SISTEM DETEKSI KEKERUHAN AIR MINUM BERBASIS LED, FOTODIODE, MIKROKONTROLER NODEMCU, DAN APLIKASI BLYNK SEBAGAI METODE UJI KEKERUHAN AIR SUMUR

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam bidang Fisika.

Dengan ini kami berharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

*Wassalamu'alaikum wr. wb.*

Yogyakarta, 05 Desember 2022

Pembimbing

Erida Agung Rahmadi, S.Si., M.Sc.  
NIP. 19780610 200501 1 003

## PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

### SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ratri Ismawati  
NIM : 17106020029  
Program Studi : Fisika  
Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul “*Validasi Penerapan Sistem Deteksi Kekeruhan Air Minum Berbasis LED, Fotodiode, Mikrokontroler NodeMCU, Dan Aplikasi Blynk Sebagai Metode Uji Kekeruhan Air Sumur*” merupakan hasil penelitian saya sendiri, tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 06 Desember 2022

Penulis/



Ratri Ismawati  
17106020029

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Skripsi ini, penulis persembahkan untuk :

- Kedua orangtua, Bapak Nawiyono dan Ibu Suyati Ismawardi
  - Saudara tercinta Mas Wawan dan Sari
- Sahabat saya Siti yang selalu ada dan sahabat saya semuanya
  - Teman-teman fisika 2017 UIN Sunan Kalijaga
- Seluruh mahasiswa program studi fisika UIN Sunan Kalijaga



## KATA PENGANTAR

*Assalamualaikum Wr. Wb.*

*Bismillahirrahmanirrahim, Alhamdulillah hirobbil alamin*, puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufik serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan penelitian dengan judul “*Validasi Penerapan Sistem Deteksi Kekeruhan Air Minum Berbasis LED, Fotodiode, Mikrokontroler NdeMCU dan Aplikasi Blynk sebagai Metode Uji Kekeruhan Air Sumur*”. Shalawat serta salam selalu penulis curahkan kepada Nabi Agung Muhammad SAW yang dinantikan syafa’atnya di hari kiamat kelak.

Dalam penyusunan laporan ini, penulis tidak terlepas dari pihak-pihak yang turut membantu dalam penyelesaiannya. Oleh karena itu, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Kedua orangtua penulis, serta kakak dan adik tercinta yang senantiasa memberikan dukungan, semangat, serta selalu mendoakan yang tak ada henti-hentinya.
2. Bapak Prof. Dr. Phil. Al Makin, S.Ag., M.A. selaku Rektor UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
3. Ibu Dr. Khurul Wardati, M.Si selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
4. Ibu Anis Yuniati, S.Si., M.Si., Ph.D. selaku Kepala Program Studi Fisika dan dosen pembimbing akademik. Semoga selalu memberikan yang terbaik untuk generasi fisika dan semoga senantiasa dimudahkan segala urusannya.

5. Bapak Frida Agung Rakhmadi, S.Si., M.Sc selaku dosen pembimbing yang senantiasa memberikan pengarahan dalam tugas akhir ini. Semoga keberkahan selalu tercurah kepada beliau.
6. Seluruh dosen Fisika maupun luar fisika yang pernah memberikan ilmunya kepada penulis, semoga mendapatkan balasan kebaikan dari Allah SWT.
7. Defanny yang telah memberikan semangat, dukungan, kesabaran dalam mendengarkan keluhan, dan menyediakan waktu untuk berbagi ilmu serta sebagai teman dari awal penelitian hingga laporan penelitian ini.
8. Teman-teman Fisika 2017 dan Fisika Instrumentasi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta, yang telah memberi dukungan dan semangatnya.
9. Serta semua pihak yang memberikan bantuan tulus dan dukungan dalam menyusun tugas akhir ini yang tidak disebutkan satu persatu.

Dengan segala keterbatasan, penulis menyadari bahwa penelitian ini masih jauh dari kata sempurna oleh karena itu diharapkan kritik dan saran demi kemajuan dan peningkatan skripsi ini. Penulis berharap dengan dilakukan penelitian ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan menambah ilmu pengetahuan khususnya di bidang sains. Amiin.

*Wassalamualaikum Wr. Wb.*

Yogyakarta, 23 December 2022

Ratri Ismawati  
NIM. 17106020029

## **Validasi Penerapan Sistem Deteksi Kekeruhan Air Minum Berbasis Led, Fotodiode, Mikrokontroler Nodemcu, Dan Aplikasi *Blynk* Sebagai Metode Uji Kekeruhan Air Sumur**

**Ratri Ismawati**  
**17106020029**

### **INTISARI**

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh penelitian sebelumnya yang belum menerapkan sistem deteksi kekeruhan air minum berbasis LED, fotodiode, mikrokontroler NodeMCU dan aplikasi *blynk* yang dibuat oleh Setiyaningsih (2020) sebagai metode uji kekeruhan air sumur. Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan sistem deteksi kekeruhan air minum berbasis LED, fotodiode, mikrokontroler NodeMCU dan aplikasi *blynk* serta memvalidasi penerapan tersebut. Penelitian ini dilakukan dengan pengambilan sampel air sumur, pengujian kekeruhan air sumur menggunakan sistem deteksi kekeruhan air minum, dan pengolahan data. Sampel air sumur diambil dari rumah warga di dukuh Jetis desa Trimurti kecamatan Srandakan kabupaten Bantul. Pengujian sistem deteksi dilakukan perbandingan dengan metode turbidimetri. Pengolahan dilakukan untuk mendapatkan informasi akurasi dan presisi *repeatability*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem deteksi berhasil diterapkan dan divalidasi yang menunjukkan bahwa sistem deteksi kekeruhan air minum tersebut belum baik digunakan sebagai pendeteksi kekeruhan air minum. Hasil validasi memiliki nilai rata-rata akurasi sebesar 71,62% dan nilai rata-rata presisi *repeatability* sebesar 80,92%. Dari hasil tersebut maka hasil nilai rata-rata akurasi dan nilai rata-rata presisi *repeatability* tidak memenuhi Standar Nasional Indonesia (SNI) sebesar 95% dan standar Internasional (SI) sebesar 98% .

**Kata kunci:** air minum, air sumur, sistem deteksi, turbidimeter



***Validation of Application of LED-Based Drinking Water Turbidity Detection System, Photodiode, Nodemcu Microcontroller, and Blynk Application as Well Water Turbidity Test Method***

**Ratri Ismawati**  
**17106020029**

**ABSTRACT**

*This research is motivated by previous studies that have not implemented a drinking water turbidity detection system based on LEDs, photodiodes, the NodeMCU microcontroller and the blynk application made by Setyaningsih (2020) as a method for testing well water turbidity. This study aims to implement a drinking water turbidity detection system based on LED, photodiode, NodeMCU microcontroller and blynk application and validate this application. This research was conducted by taking well water samples, testing the turbidity of well water using a drinking water turbidity detection system, and data processing. Well water samples were taken from residents' houses in the Jetis hamlet, Trimurti village, Srandakan sub-district, Bantul district. Testing of the detection system is carried out by comparison with the turbidimeter method. Processing is done to obtain accuracy and precision repeatability information. The results showed that the detection system was successfully implemented and validated which indicated that the drinking water turbidity detection system was not good enough to be used as a drinking water turbidity detector. The validation results have an average accuracy value of 71.62% and an average repeatability precision value of 80.92%. From these results, the results of the average value of accuracy and the average value of repeatability precision do not meet the Indonesian National Standard (SNI) of 95% and International standards (SI) of 98%.*

*Keywords: drinking water, well water, turbidity, detection system*

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
**SUNAN KALIJAGA**  
YOGYAKARTA

## DAFTAR ISI

HALAMAN COVER.....	i
PENGESAHAN TUGAS AKHIR .....	ii
PERSETUJUAN SKRIPSI .....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
INTISARI .....	vii
ABSTRACT.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	6
1.3 Tujuan Penelitian .....	6
1.4 Batasan Penelitian .....	7
1.5 Manfaat Penelitian .....	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	8
2.1. Studi Pustaka.....	8
2.2. Landasan Teori.....	11
2.2.1 Air Minum .....	11
2.2.2 Air Sumur.....	13
2.2.3 Pencemaran Air Minum .....	14
2.2.4 Kekeruhan Air Minum.....	15
2.2.5 Alat kekeruhan air.....	16
2.2.6 Interaksi Cahaya dengan Materi .....	19
2.2.7 Sistem Deteksi Kekeruhan Air Minum Berbasis LED, Fotodiode, Mikrokontroler NodeMCU dan Aplikasi Blynk .....	21
2.2.8 Validasi Metode Uji.....	23
2.2.9 Wawasan Islam tentang Air Minum .....	26

BAB III METODE PENELITIAN .....	28
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	28
3.2 Alat dan Bahan Penelitian .....	28
3.2.1 Alat Penelitian .....	28
3.2.2 Bahan Penelitian.....	28
3.3 Prosedur Penelitian.....	29
3.3.1 Pengambilan Sampel Air Sumur .....	29
3.3.2 Pengujian Kekeruhan Air Sumur Menggunakan Sistem Deteksi Kekeruhan Air Minum Berbasis LED, Fotodiode, Mikrokontroler Nodemcu Dan Aplikasi Blynk.....	30
3.3.3 Pengolahan Data.....	32
3.3.4 Pembahasan Hasil.....	34
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	36
4.1 Hasil Penelitian.....	36
4.1.1 Hasil penerapan sistem deteksi kekeruhan air minum berbasis LED, fotodiode, mikrokontroler NodeMCU dan aplikasi Blynk sebagai metode uji kekeruhan air sumur .....	36
4.1.2 Hasil validasi sistem deteksi kekeruhan air minum berbasis LED, fotodiode, mikrokontroler NodeMCU dan aplikasi Blynk sebagai metode uji kekeruhan air sumur .....	36
4.2 Pembahasan .....	37
4.2.1 Pembahasan hasil penerapan sistem deteksi kekeruhan air minum berbasis LED, fotodiode, mikrokontroler NodeMCU dan aplikasi Blynk sebagai metode uji kekeruhan air sumur.....	37
4.2.2 Pembahasan hasil validasi penerapan sistem deteksi kekeruhan air minum berbasis LED, fotodiode, mikrokontroler NodeMCU dan aplikasi blynk sebagai metode uji kekeruhan air sumur .....	40
4.3 Integrasi –Interkoneksi.....	42
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	44
5.1 Kesimpulan .....	44
5.2 Saran.....	44
Daftar Pustaka.....	46

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1</b> Skema diagram nefelometer (Khouja, 2014).....	17
<b>Gambar 2.2</b> Skema diagram turbidimeter (Khouja, 2014) .....	19
<b>Gambar 2.3</b> Proses penyerapan cahaya pada larutan sampel dalam kuvet (Suhartati,2017) .....	20
<b>Gambar 2.4</b> Sistem deteksi kekeruhan air minum (Setiyaningsih, 2020).....	21
<b>Gambar 4.1</b> Hasil penerapan sistem deteksi kekeruhana air minum berbasis LED, fotodiode, mikrokontroler nodemcu dan aplikasi Blynk sebagai metode uji kekeruhan air sumur (a)pembacaan nilai kekeruhan pada turbidimeter, (b)pembacaan nilai kekeruhan pada aplikasi blynk.....	36

**DAFTAR TABEL**

<b>Tabel 3.1</b> Daftar alat penelitian .....	28
<b>Tabel 3.2</b> Bahan yang digunakan untuk penelitian .....	28
<b>Tabel 3.3</b> Sampel air sumur.....	30
<b>Tabel 3. 4</b> Data pengujian akurasi sistem deteksi pada sampel air sumur.....	31
<b>Tabel 3. 5</b> Tabel hasil validasi penerapan sistem deteksi air sumur.....	32
<b>Tabel 4. 1</b> Tabel hasil validasi penerapan sistem deteksi air sumur.....	37



**DAFTAR LAMPIRAN**

<b>Lampiran 1</b> Pengambilan sampel .....	50
<b>Lampiran 2</b> Pengujian kekeruhan air sumur menggunakan sistem deteksi kekeruhan air minum berbasis LED, fotodiode, mikrokontroler nodemcu dan aplikasi blynk.....	54
<b>Lampiran 3</b> Pengolahan data.....	58



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Banyak surat dalam Al-Qur'an yang menyebutkan fungsi, kegunaan, peran, hingga pembentukan terjadinya air. Salah satu surat dalam Al-Qur'an tentang wawasan air yaitu pada Surat Az-Zumar ayat 21 yang berbunyi sebagai berikut .

أَلَمْ تَرَ أَنَّ اللَّهَ أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَسَلَكَهُ يَنَابِيعَ فِي الْأَرْضِ ثُمَّ يُخْرِجُ بِهِ زَرْعًا مُخْتَلِفًا  
أَلْوَانُهُ ثُمَّ يَهَيِّجُ فَتَرَاهُ مُصْفَرًّا ثُمَّ يَجْعَلُهُ حُطَامًا إِنَّ فِي ذَلِكَ لَذِكْرًا لِأُولِي الْأَلْبَابِ

*Artinya : Apakah kamu tidak memperhatikan, bahwa sesungguhnya Allah menurunkan air dari langit, maka diaturnya menjadi sumber-sumber air di bumi kemudian ditumbuhkan-Nya dengan air itu tanam-tanaman yang bermacam-macam warnanya, lalu menjadi kering lalu kamu melihatnya kekuning-kuningan, kemudian dijadikan-Nya hancur berderai-derai. Sesungguhnya pada yang demikian itu benar-benar terdapat pelajaran bagi orang-orang yang mempunyai akal (Departemen Agama RI, 2019).*

Ayat di atas menjelaskan proses terjadinya hujan, dimana dalam proses tersebut sebagian air itu mengalir dipermukaan tanah dan sebagiannya lagi mengalir ke dalam lapisan tanah. Air tersebut kemudian akan diatur oleh Allah menjadi sumber-sumber air di bumi. Sumber air di bumi dijadikan-Nya salah satu sumber dari pertumbuhan tanaman.

Selain dalam surat Az-Zummar, macam-macam air juga disebutkan di Al-Qur'an, seperti yang ditulis oleh Kurnia (2016) ada 23 macam air. Dua puluh tiga macam air tersebut meliputi air surut, air nanah, air besi, air bumi, air bersih, air asin, air hina, air tidak berubah rasa, air mendidih, air berkah,

air tercurah, air mengalir, air segar, air tawar, air banyak tercurah, air memancar, air *mad-yan*, air fatamorgana, air danau dan sumber mata air, air *salsabil*, serta air minum.

Salah satu macam air yaitu air minum, dimana air minum ini sangatlah dibutuhkan oleh manusia untuk berbagai proses pencernaan dalam tubuh. Apabila kebutuhan air minum dalam tubuh manusia kurang akan mengakibatkan gangguan kesehatan (Sari, 2014).

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan (MENKES) no 492 tahun 2010 tentang persyaratan air minum pasal 1, Air minum adalah air yang dapat dikonsumsi melalui proses pengolahan ataupun tanpa pengolahan dengan memenuhi syarat kesehatan. Air minum yang layak untuk dikonsumsi harus memiliki beberapa persyaratan seperti pada Peraturan Menteri Kesehatan No 492/MENKES/PER/IV/2010 yaitu parameter fisika, mikrobiologis, kimiawi dan radioaktif.

Parameter fisika air minum meliputi pada warna, kekeruhan, bau, dan suhu. Parameter mikrobiologis air minum meliputi penentuan jumlah coliform. Parameter kimiawi air minum meliputi Ph, BOD, COD, TSS, TDS dan nitrat, sedangkan parameter radioaktif air minum meliputi sinar alfa dan sinar beta yang dapat merugikan kesehatan (Su, 2017).

Menurut Soni dkk (2018), sumber air minum yang digunakan oleh masyarakat ada 2 yaitu air sumur atau air tanah dan air PAM. Air sumur merupakan air yang berasal dari dalam tanah, sedangkan air PAM adalah air



yang diolah perusahaan air minum (PDAM) dari air sungai ataupun air tanah.

Salah satu sumber air minum adalah air sumur, dimana air sumur ini banyak dijumpai di masyarakat pedesaan. Air sumur yang mudah didapat dan murah membuat masyarakat pedesaan menggunakan air sumur sebagai kebutuhan air minum sehari-hari.

Air sumur juga disebut dengan air tanah, air tanah menurut Undang-Undang nomor 7 tahun 2004 merupakan air yang keberadaannya didalam lapisan tanah atau batuan di bawah permukaan tanah. Menurut Khasanah (2016) air sumur merupakan air didalam lapisan tanah yang dangkal dengan kedalaman 7-10 meter. Air sumur yang dapat dimanfaatkan untuk air minum yaitu melalui sumur-sumur dangkal yang bergantung pada musim. Salah satu contoh sumur yang biasa dipergunakan masyarakat adalah sumur gali.

Air sumur dengan penyediaan air dekat dengan permukaan tanah ini akan mengakibatkan rembesan yang berasal dari kotoran manusia (kakus/jamban) dan hewan serta limbah dari rumah tangga (Khasanah 2016). Rembesan pada sumur biasa disebut pencemaran air sumur (Keliat dkk, 2021). Pencemaran air sumur akan mengganggu manusia untuk menggunakannya sebagai air minum.

Salah satu masalah pencemaran air sumur adalah kekeruhan. Kekeruhan pada air sumur biasanya dapat di lihat pada airnya. Masalah ini biasanya diabaikan oleh masyarakat karena kurangnya pengetahuan tentang

kualitas air minum, maka ini akan mengganggu kesehatan pada masyarakat yang mengonsumsinya.

Banyaknya penggunaan air sumur oleh masyarakat karena kekeruhan ini maka perlu dilakukan pencegahan atau pengurangan air minum. Upaya pencegahan atau pengurangan kekeruhan air minum pada air sumur salah satunya dengan menggunakan turbidimeter, karena turbidimeter merupakan alat pendeteksi kekeruhan yang memberikan informasi kekeruhan air sumur.

Turbidimeter menurut Loniza & Syabani (2019) merupakan alat yang digunakan untuk menguji kekeruhan air minum, dengan satuan NTU (*Nephelometric Turbidity Unit*). Turbidimeter juga merupakan alat yang sudah standar untuk pengujian kekeruhan air minum, karena itu turbidimeter sangatlah membantu masyarakat untuk penyelesaian masalah dalam kekeruhan air minum pada air sumur.

Turbidimeter yang ada saat ini baik untuk pembacaan langsung pada studi lapangan dengan bentuk digital, namun turbidimeter ini hanya memiliki keluaran hasil pengukuran kekeruhan larutan berupa angka. Turbidimeter ini juga belum dilengkapi dengan keluaran audio dan pembacaan hasil keluaran secara jarak jauh (Setiyaningsih, 2020).

Salah satu upaya yang dilakukan dalam mengatasi masalah pada turbidimeter saat ini adalah pembuatan sistem deteksi kekeruhan air minum. Apriyani (2019) telah membuat sistem deteksi kekeruhan air dengan keluaran berupa audio dan tampilan LCD. Selanjutnya, sistem deteksi

kekeruhan air tersebut telah dikembangkan oleh Setiyaningsih (2020) menjadi sistem deteksi kekeruhan air minum dengan hasil keluaran yang dapat dibaca dalam jarak yang jauh.

Sistem deteksi kekeruhan air minum telah dibuat oleh Setiyaningsih (2020) menggunakan LED, fotodiode, mikrokontroler NodeMCU dan aplikasi *Blynk*. LED berfungsi sebagai sumber cahaya. Fotodiode berfungsi sebagai sensor yang akan membaca intensitas cahaya.. Mikrokontroler NodeMCU berfungsi sebagai penerima, pengolah, dan pengirim data. Aplikasi *Blynk* berfungsi sebagai penampil data hasil proses sistem deteksi (Setiyaningsih, 2020). Sistem deteksi kekeruhan ini adalah salah satu solusi dalam mengatasi masalah pendeteksian kekeruhan air minum menggunakan turbidimeter.

Sistem deteksi kekeruhan air minum berbasis LED, fotodiode, mikrokontroler NodeMCU dan aplikasi *Blynk* yang dibuat oleh Setiyaningsih (2020) ini belum dilakukan penerapan sebagai metode uji kekeruhan air sumur. Alasannya, karena pada saat itu di Indonesia baru terjadi pandemi Covid-19, yang tidak memungkinkan peneliti untuk menerapkannya.

Berdasarkan alasan tersebut, perlu dilakukan penelitian lanjutan berupa penerapan sistem deteksi kekeruhan air minum berbasis LED, fotodiode, mikrokontroler NodeMCU dan aplikasi *Blynk* sebagai metode uji kekeruhan air sumur. Air sumur merupakan sumber air minum di Indonesia, dan hanya ada dua sumber air minum yaitu air sumur dan air PAM. Peneliti

menggunakan sumber air sumur, karena air PAM telah dilakukan penelitian oleh peneliti Defanny, selain itu sumber air sumur juga banyak digunakan di daerah peneliti.

Metode uji kekeruhan air sumur menggunakan sistem deteksi kekeruhan air minum berbasis LED, fotodiode, mikrokontroler NodeMCU dan aplikasi *Blynk* perlu di validasi. Dari validasi penerapan sistem deteksi kekeruhan air minum berbasis LED, fotodiode, mikrokontroler NodeMCU dan aplikasi *Blynk* sebagai metode uji kekeruhan air sumur, akan didapatkan informasi validitas metode uji tersebut.

### **1.2 Rumusan Masalah**

1. Apakah sistem deteksi kekeruhan air minum berbasis LED, fotodiode, mikrokontroler NodeMCU dan aplikasi *Blynk* dapat diterapkan sebagai metode uji kekeruhan air sumur. ?
2. Seberapa valid penerapan sistem deteksi kekeruhan air minum berbasis LED, fotodiode, mikrokontroler NodeMCU dan aplikasi *Blynk* sebagai metode uji kekeruhan air sumur ?

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Dari rumusan masalah diatas penelitian ini memiliki dua tujuan.

Kedua tujuan tersebut yaitu :

1. Menerapkan sistem deteksi kekeruhan air minum berbasis LED, fotodiode, mikrokontroler NodeMCU dan aplikasi *Blynk* sebagai metode uji kekeruhan air sumur.

2. Memvalidasi penerapan sistem deteksi kekeruhan air minum berbasis LED, fotodiode, mikrokontroler NodeMCU dan aplikasi *Blynk* sebagai metode uji kekeruhan air sumur.

#### 1.4 Batasan Penelitian

Batasan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Air sumur yang digunakan diambil dari rumah warga di dukuh Jetis desa Trimurti kecamatan Srandakan kabupaten Bantul.
2. Metode standar yang digunakan sebagai pembanding yaitu turbidimetri.
3. Turbidimeter yang digunakan yaitu merk Hach seri 2100Q milik PDAM Tirtamarta Yogyakarta.
4. Parameter validasi metode uji meliputi akurasi, dan presisi *repeatability*.

#### 1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini memiliki manfaat sebagai berikut :

1. Membantu masyarakat dalam mendeteksi kekeruhan air minum.
2. Membantu masyarakat dalam kelayakan air minum yang mengakibatkan kesehatan terganggu.
3. Membantu tugas pokok dan fungsi (tupoksi) Dinas Lingkungan Hidup (DLH).
4. Membantu DLH dalam pengendalian pencemaran air.

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan diatas, maka dapat diambil dua kesimpulan. Kedua kesimpulan tersebut sebagai berikut.

1. Sistem deteksi kekeruhan air minum berbasis LED, fotodiode, mikrokontroler NodeMCU dan aplikasi *Blynk* telah berhasil diterapkan sebagai metode uji kekeruhan air sumur.
2. Validasi sistem deteksi kekeruhan air minum berbasis LED, fotodiode, mikrokontroler NodeMCU dan aplikasi *Blynk* menunjukkan bahwa sistem ini belum baik digunakan sebagai pendeteksi kekeruhan air minum.

#### 5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, masih ditemukan beberapa kekurangan. Oleh karena itu, untuk menyempurnakan penelitian selanjutnya peneliti memberi saran sebagai berikut :

1. Sistem deteksi kekeruhan air minum berbasis LED, fotodiode, mikrokontroler NodeMCU dan aplikasi *Blynk* memiliki nilai akurasi yang rendah. Jika sistem deteksi ini masih digunakan sebagai alat ukur air minum dengan metode keruh, maka sistem deteksi ini harus dikalibrasi.

2. Penelitian ini hanya menggunakan sampel air sumur saja. Untuk itu penelitian selanjutnya perlu dilakukan banyak sampel dan banyak pengujian.



## Daftar Pustaka

- Abdullah, Mikrajuddin. 2017. *Fisika Dasar II*. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Aprina, Marina. 2013. "Hubungan Kualitas Mikrobiologis Air Sumur Gali Dan Pengelolaan Sampah Di Rumah Tangga Dengan Kejadian Diare Pada Keluarga Di Kelurahan Terjun Kecamatan Medan Marelan." Universitas Sumatera Utara Medan.
- Apriyani. 2019. "Rancang Bangun Sistem Deteksi Kekeruhan Air Menggunakan LED Dan Photodiode Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno." Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga.
- Azwir. 2006. "Analisa Pencemaran Air Sungai Tapung Kiri Oleh Limbah Industri Kelapa Sawit PT. Peputra Masterindo Di Kabupaten Kampar." Universitas Diponegoro, Semarang.
- Badan Standardisasi Nasional. 2005. "SNI 06-6989.25-2005 Air Dan Air Limbah – Bagian 25 : Cara Uji Kekeruhan Dengan Nefelometer," 9.
- Basset, J; Denney, R.C; Jeffery, G.H.; Mendham, J. 1991. *Buku Ajar Vogel Kimia Analisis Kuantitatif Anorganik*. Edited by Hadyana; Setiono. Empat. London: Arrangement with Longman Group UK Limited.
- Dachriyanus. 2004. *Analisis Struktur Senyawa Organik Secara Spektroskopi*. Padang: Lembaga Pengembangan Teknologi Informasi dan Komunikasi (LPTIK) Universitas Andalas.
- Departemen Agama RI. 2019. *Al-Hufaz Al-Qur'an Hafalan Mudah*. Edited by Al-Hafiz Iwan setiawan, S.Pd dan Agus Subagio. Jakarta: cordoba.
- Fajar, Dinar Maftukh. 2020. *Bunga Rampai Integrasi-Interkoneksi Sains Dan Islam Dalam Perspektif Pembelajaran Sains*. Edited by Dinar Maftukh Fajar. Malang: CV Pustaka Learning Center.
- Faridah, Didah Nur; Erawan, Dede; Sutriah, Komar; Hadi, Anwar; Budiantari, Fajarina. 2018. *Implementasi SNI ISO/IEC 17025 : 2017*. Edited by Wiranti Suwanti Sari Mayastria Yekttiningtyas, Kristiati Andriani and Heri Kurniawan. *Badan Standardisasi Nasional*. Pertama. Jakarta.
- Farihin, Hibbi. 2016. "Semua Ilmu Ada Dalam Al-Qur'an: Telaah Pemikiran Al-Suyūthiy Dalam Al-Itqān Fī ' Ulūm Al-Quran." *Kontemplasi* Vol. 04 (No. 01 Agustus 2016): :27-37.
- Ferdian, Happy. 2018. "7 Jenis Air Minum Yang Ada Di Dunia, Mana Yang Sering Kamu Minum?" *Www.Qraved.Com*. 2018. <https://www.qraved.com/journal/food-101/7-jenis-air-minum-yang-ada-di-dunia-mana-yang-sering-kamu-minum>.
- Ganefati, Sri Puji; Istiqomah, Siti Hani, dan Purwanto. 2005. "Pengolahan Air Minum Sumur Gali Untuk Rumah Tangga Secara Aerasi, Filtrasi, Dan Desinfeksi." *Jurnal Teknologi Lingkungan P3TL-BPPT* Vol.6 (No.1): : 262-267.
- Guretno, Wahyu; Guruh Irianto; Kholiq, Abd. 2016. "Turbidimeter Berbasis Mikrokontroler Dengan Penyimpanan Internal," 3.
- Indriatmoko, R.Haryoto; Setiadi, Imam; dan Yudo, Satmoko. 2020. "Diseminasi Teknologi Pengolahan Air Siap Diminum Bagi Masyarakat Studi Kasus: Diseminasi Di Pesantren Syubbanul Yaum Tenajar Kertasemaya, Indramayu Jawa Barat." *Jurnal Rekayasa Lingkungan* Vol. 13 (No. 1): 35–49.
- Keliat, Isma Eka Pratiwi dan Daulay Sri Ramadhani. 2021. "Analisis Kualitas Air Sumur Sekitar Persawahan Di Perumahan Regency Wahidin, Kota Binjai, Sumatera Utara" Vol.2 (No. 1): 112–15.



- Khasanah, Rodiatul. 2016. "Analisis Kualitas Air Sumur Menggunakan Model Fuzzy." *EPrints@UNY*. Universitas Negeri Yogyakarta.
- Khouja, Hamed. 2014. "Turbidimetry and Nephelometry." 2014. [http://www.kau.edu.sa/Files/0013791/Subjects/Turbidimetry and Nephelometry.pdf](http://www.kau.edu.sa/Files/0013791/Subjects/Turbidimetry%20and%20Nephelometry.pdf).
- Kurnia, Waesul. 2016. "Air Dalam Al-Qur'an Dan Fungsinya Dalam Kehidupan" Vol. 2: 129–50.
- Loniza, Erika dan Syabani Isma. 2019. "Portable Turbidimeter Dilengkapi Penyimpanan Data Berbasis Arduino." *Jurnal Teknik Elektromedik* Vol. 1 (No. 1): 14–18.
- Menteri Kesehatan Republik Indonesia. 2010. "Persyaratan Kualitas Air Minum." *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No 492 Tahun 2010*. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Menteri Perindustrian dan Perdagangan Republik Indonesia. 2004. "Persyaratan Teknis Depot Air Minum Dan Perdaganganannya." Jakarta: Menteri Perindustrian dan Perdagangan Republik Indonesia.
- Morris, Alan S and Langari, Reza. 2012. *Measurement and Instrumentation Theory and Application*. California: Elsevier.
- Mukarromah, Rosyida. 2016. "Analisis Sifat Fisis Kualitas Air Di Mata Air Sumber Asem Dusun Kalijeruk, Desa Siwuran, Kecamatan Garung, Kabupaten Wonosobo." *Unnes Physics Journal*. Universitas Negeri Semarang. <https://lib.unnes.ac.id/25130/1/4211412077.pdf>.
- Nazava. 2016. "Air Minum." PT Holland for Water. 2016. <https://www.nazava.com/air-minum/>.
- Pramesti, Dinda Sekar dan Puspikawati, Septa Indra. 2020. "Analisis Uji Kekeruhan Air Minum Dalam Kemasan Yang Beredar Di Kabupaten Banyuwangi." *Jurnal Kesehatan Masyarakat* Vol.11 (No. 2): : 75-85.
- Rao, T. Sandeep ; Pranay, Pawan; Narayana, Sriman; Reddy, Yamunadhar; Sunil; Kaur, Pawandeep. 2021. "ESP32 Based Implementation of Water Quality and Quantity Regulating System." *Atlantis Highlights in Computer Sciences* Vol. 4: 122–29.
- Riyanto. 2014. *Validasi & Verifikasi Metode Uji Sesuai Dengan ISO/IEC 17025 Laboratorium Pengujian Dan Kalibrasi*. 1st ed. Yogyakarta: deepublish. <https://play.google.com/books/reader?id=c0mlCgAAQBAJ&pg=GBS.PA17>.
- SAKA. 2020. "Kekeruhan (Turbiditas) Dalam Air Minum." Sumber Aneka Karya Abadi. 2020. <http://www.saka.co.id/news-detail/kekeruhan--turbiditas--dalam-air-minum>.
- Sari, Indah Prasetyowati Tri Purnama. 2014. "Tingkat Pengetahuan Tentang Pentingnya Mengonsumsi Air Mineral Pada Siswa Kelas IV Di SD Negeri Keputran A Yogyakarta." *Jurnal Pendidikan Jasmani Indonesia* Vol. 10 (No. 2 November 2014): : 55-61.
- Septyaningrum, Anita dan Kurniawan, Wahyu Dwi. 2021. "Analisa Sistem Pengendalian Dan Monitoring Tingkat Kekeruhan Tandon Air Berbasis Arduino Uno Dan Internet Of Things." *JPTM* Vol. 10 (No. 2): 26–32.
- Setiyaningsih, Suci. 2020. "Pengembangan Sistem Deteksi Kekeruhan Air Minum Menggunakan Led Dan Photodiode Berbasis Mikrokontroler NodeMCU Dan Aplikasi Blynk." Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga.
- Soni, Dang ; Prasetyawati , Riska & Sari, Dian Novita. 2019. "Effect Of Location On Fluorid Ion Levels On Well Water And Water Supply Company With Colorimetry Method." *Jurnal Ilmiah Farmako Bahari* Vol. 10 (No. 1): 76–90. <http://journal.uniga.ac.id/index.php/JFB/article/viewFile/650/617>.
- Su, Maria Insiana dkk. 2017. "Analisis Kualitas Air Disekitar Situs Tpa Sumompo Kota Manado." *Cocos* Vol. 1 (No. 5).
- Suhartati, Tati. 2017. *Dasar-Dasar Spektrofotometri UV-Vis Dan Spektrometri Massa*

- Untuk Penentuan Struktur Senyawa Organik*. Bandar Lampung: AURA.
- Surya, Yohanes. 2009. *Seri Bahan Persiapan Olimpiade Fisika OPTIKA*. Edited by Tim PT. Kandel. Tangerang: PT Kandel.  
[https://www.google.co.id/books/edition/OPTIKA\\_Persiapan\\_Olimpiade\\_Fisika/7aa2AwAAQBAJ?hl=id&gbpv=1](https://www.google.co.id/books/edition/OPTIKA_Persiapan_Olimpiade_Fisika/7aa2AwAAQBAJ?hl=id&gbpv=1).
- Susanto, Joko Prayitno. 2005. "Analisis Diskripsi Pencemaran Air Sumur Pada Daerah Industri Pengecoran Logam." *Jurnal Teknologi Lingkungan P3TL-BPPT* Vol. 6 (No.2): : 402-409.
- Warlina, Lina. 2004. "Pencemaran Air : Sumber, Dampak Dan Penanggulangannya." *Makalah Pribadi*, 1–26. [http://www.rudyc.com/PPS702-ipb/08234/lina\\_warlina.pdf](http://www.rudyc.com/PPS702-ipb/08234/lina_warlina.pdf).
- Wiyono, Noerhadi; Faturrahman, Arief; Syauqiah, Isna. 2017. "Sistem Pengolahan Air Minum Sederhana (Portable Water Treatment)." *Konversi* Vol.6 (No. 1): 27–35.  
<https://doi.org/10.20527/k.v6i1.3012>.