

**RANCANG BANGUN ALAT UKUR KUALITAS AIR
PORTABEL**

***DESIGN AND CONSTRUCTION OF PORTABLE
WATER QUALITY MEASURING TOOLS***

Oleh

ANISATU ZAHROH
NPM. 20.01.01.025

DOSEN PEMBIMBING:

ZAENURROHMAN, S.T., M.T.
NIP.198603212109031007

HERA SUSANTI, S.T., M.Eng.
NIP.198604092019032011

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK ELEKTRONIKA
JURUSAN REKAYASA ELEKTRO DAN MEKATRONIKA
POLITEKNIK NEGERI CILACAP
2023**

**RANCANG BANGUN ALAT UKUR KUALITAS AIR
PORTABEL**

***DESIGN AND CONSTRUCTION OF PORTABLE
WATER QUALITY MEASURING TOOLS***

Oleh

ANISATU ZAHROH
NPM. 20.01.01.025

DOSEN PEMBIMBING:

ZAENURROHMAN, S.T., M.T.
NIP.198603212109031007

HERA SUSANTI, S.T., M.Eng.
NIP.198604092019032011

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK ELEKTRONIKA
JURUSAN REKAYASA ELEKTRO DAN MEKATRONIKA
POLITEKNIK NEGERI CILACAP
2023**

HALAMAN PENGESAHAN


RANCANG BANGUN ALAT UKUR KUALITAS AIR PORTABEL


Oleh:

Anisatu Zahroh
NPM.20.01.01.025

Tugas Akhir ini Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Ahli Madya (A.Md)
di Politeknik Negeri Cilacap
Disetujui Oleh:


Penguji Tugas Akhir:


1. Arif Sumardiono, S.Pd., M.T.
NIP. 198912122019031014


2. Galih Mustiko Aji, S.T., M.T.
NIP. 198509172019031005

Dosen Pembimbing:


1. Zaenurrohman, S.T., M.T.
NIP.19860312109031007


2. Hera Susanti, S.T., M.Eng.
NIP.198604092019032011



**LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai mahasiswa Politeknik Negeri Cilacap, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Anisatu Zahroh
NPM : 20.01.01.025

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Cilacap Hak Cipta Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-Exclusif Royalti Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**”RANCANG BANGUN ALAT UKUR KUALITAS AIR
PORTABEL”**

Beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini, Politeknik Negeri Cilacap berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikan di Internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan Politeknik Negeri Cilacap, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini. Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Cilacap
Pada Tanggal : 10 Mei 2023
Yang Menyatakan,

(Anisatu Zahroh)

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan Laporan Tugas Akhir ini berdasarkan hasil penelitian, pemikiran, dan pemaparan asli penulis sendiri baik dari alat (*hardware*), program dan naskah yang tercantum sebagai bagian dari Laporan Tugas Akhir ini. Jika terdapat karya orang lain, penulis akan mencantumkan sumber secara jelas.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang diperoleh karena karya tulis ini dan sanksi lain sesuai dengan norma yang berlaku di Perguruan Tinggi ini.

Cilacap, 10 Mei 2023
Yang menyatakan,

(Anisatu Zahroh)
NPM.20.01.01.025

ABSTRAK

Air higiene sanitasi adalah air yang digunakan untuk keperluan higiene perorangan dan atau rumah tangga. Air higiene sanitasi yang baik memiliki peran penting dalam meningkatkan kesehatan lingkungan dan kualitas hidup masyarakat. Parameter-parameter yang dijadikan tolak ukur kualitas air untuk keperluan higiene sanitasi terdapat dan sudah diatur dalam Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2023. Pencemaran air di Indonesia terus meningkat akibat limbah dari berbagai kegiatan manusia. Diperlukan adanya *monitoring* secara berkala terhadap kualitas air higiene sanitasi. Pada tugas akhir ini, dirancang bangun sebuah alat ukur kualitas air portabel dengan 4 paramter (kekeruhan, pH, suhu, dan kekeruhan), alat dapat menampilkan hasil pengukuran di LCD dan aplikasi android, hasil pengukuran juga disimpan secara otomatis di SD card. Menggunakan Arduino Uno sebagai NodeMCU ESP32 sebagai modul untuk menghubungkan dengan internet. Dari hasil pengujian alat terhadap 3 sampel air higiene sanitasi dapat dikeathui bahwa, sensor kekeruhan memiliki hasil rata-rata kesalahan relatif sebesar 2,26% dan memiliki hasil cek akurasi sebesar 97,74%. Sensor pH memiliki rata-rata kesalahan relatif sebesar 0,4% dan memiliki hasil cek akurasi sebesar 99,6%. Sensor suhu untuk mengukur selisih temperature kualitas air dan suhu udara memiliki hasil rata-rata kesalahan relatif sebesar 1,13% dan memiliki hasil cek akurasi sebesar 98,3%. Sensor TDS memiliki rata-rata kesalahan relatif sebesar 4,06% dan memiliki hasil cek akurasi sebesar 95,95%. Pada pengukuran kandungan TDS pada air dari Desa Semampir, sensor tidak dapat mendeteksi hasil pengukuran dikarenakan sensor hanya dapat membaca kandungan TDS rentang 0-1000ppm.

Kata kunci: kualitas air, kekeruhan, pH, suhu, TDS.

ABSTACT

Sanitary hygiene water is water used for personal and/or household hygienic purposes. Good sanitation hygiene water has an important role in improving environmental health and quality of life of the community. Parameters used as benchmarks for water quality for sanitation hygiene purposes exist and have been regulated in the Regulation of the Minister of Health of the Republic of Indonesia Number 2 of 2023. Water pollution in Indonesia continues to increase due to waste from various human activities. There is a need for periodic monitoring of the quality of water hygiene and sanitation. In this final project, to design and build a portable water quality meter with 4 parameters (turbidity, pH, temperature, and turbidity), the tool can display measurement results on the LCD and an android application, measurement results are also stored automatically on the SD card. Using Arduino Uno as NodeMCU ESP32 as a module to connect to the internet. From the results of testing the tool on 3 samples of hygienic sanitation water, it can be seen that the turbidity sensor has an average relative error of 2.26% and has an accuracy check result of 97.74%. The pH sensor has an average relative error of 0.4% and has an accuracy check of 99.6%. The temperature sensor for measuring the temperature difference between water quality and air temperature has an average relative error of 1.13% and has an accuracy check of 98.3%. The TDS sensor has an average relative error of 4.06% and has an accuracy check of 95.95%. In measuring the TDS content in water from Semampir Village, the sensor cannot detect the measurement results because the sensor can only read the TDS content in the range 0-1000ppm.

Keyword: Water quality, Turbidity, pH, Temperature

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Assalamu 'alaikum Warrahmatullahi Wabarakatuh.

Puji dan syukur senantiasa kami panjatkan kehadiran Allah SWT atas segala nikmat, kekuatan, taufik serta hidayah-Nya. Shalawat dan salam semoga tercurah kepada Rasulullah SAW, keluarga, sahabat, dan para pengikut setianya. Amin. Atas kehendak Allah sajalah, penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul :

“RANCANG BANGUN ALAT UKUR KUALITAS AIR PORTABEL”

Pembuatan dan penyusunan tugas akhir ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya (A.Md) di Politeknik Negeri Cilacap.

Penulis menyadari bahwa karya ilmiah ini masih jauh dari sempurna karena keterbatasan dan hambatan yang dijumpai selama pengerjaannya. Sehingga saran yang bersifat membangun sangatlah diharapkan demi pengembangan yang lebih optimal dan kemajuan yang lebih baik.

Wassalamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Cilacap, 11 Mei 2023

UCAPAN TERIMAKASIH

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir. Tanpa mengurangi rasa hormat yang mendalam penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu menyelesaikan tugas akhir ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada pihak yang telah membantu dalam proses pembelajaran di Politeknik Negeri Cilacap, maka dari itu penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Kedua orang tua dan adik yang tak henti-hentinya memberikan do'a dan dukungan serta kasih sayang yang tulus kepada penulis.
2. Bapak Muhammad Yusuf, S.ST., M.T. selaku Ketua Jurusan Rekayasa Elektro Dan Mekatronika, Politeknik Negeri Cilacap.
3. Ibu Artdhita Fajar Pratiwi, S.T., M.Eng., selaku Dosen Wali yang telah membantu dan memberikan bimbingan serta dukungan dari awal kuliah sampai saat ini.
4. Bapak Zaenurrohman, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing I yang telah bersedia meluangkan waktu untuk membimbing penulis dengan penuh kesabaran, dan memberikan petunjuk dalam pengerjaan Tugas Akhir.
5. Ibu Hera Susanti, S.T., M.Eng. selaku Dosen Pembimbing II yang telah bersedia meluangkan waktu untuk membimbing penulis dengan penuh kesabaran, dan memberikan petunjuk dalam pengerjaan Tugas Akhir.
6. Seluruh dosen dan karyawan Jurusan Rekayasa Elektro Dan Mekatronika, yang telah memberikan ilmu dan pengalaman sebagai pengetahuan baru kepada penulis.
7. Teman-teman kelas Teknik Elektronika C angkatan 2020, penulis mengucapkan terimakasih banyak atas bantuan dan dukungannya dari awal kuliah sampai saat ini.
8. Shafa, Asha, Afiqoh, Yuni, dan Chusna yang selalu memberikan masukan, semangat, motivasi dan dukungan dalam hidup saya maupun dalam perkuliahan hingga saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir saya.
9. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah memberikan kontribusi positif dalam bentuk apapun itu.

Akhir kata, saya berharap Allah SWT membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Tugas Akhir ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH	iv
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR	viii
UCAPAN TERIMAKASIH	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR ISTILAH	xiv
DAFTAR SINGKATAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan dan Manfaat.....	2
1.2.1 Tujuan.....	2
1.2.2 Manfaat	2
1.3 Rumusan Masalah	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Metodologi	4
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II DASAR TEORI	7
2.1 Tinjauan Pustaka	7
2.2 Dasar Teori.....	10
2.2.1 Alat Ukur	10
2.2.2 Air Higiene Sanitasi	10
2.2.3 Sensor Keketuhan	12
2.2.4 Sensor pH.....	13
2.2.5 Sensor Suhu	14
2.2.6 Sensor TDS.....	15
2.2.7 Arduino Uno	15
2.2.8 NodeMCU ESP32	16

2.2.9 Modul RTC	17
2.2.10 Modul SD card.....	17
2.2.11 LCD I2C.....	18
2.2.12 Arduino IDE.....	18
2.2.13 Blynk.....	19
BAB III METODE PERANCANGAN.....	21
3.1 Waktu dan Tempat Perancangan	21
3.2 Alat dan Bahan.....	21
3.3 Alur Perancangan.....	23
3.4 Diagram Blok.....	24
3.5 Flowchart Sistem.....	26
3.6 Perancangan Mekanik dan Kelistrikan.....	27
3.7 Perancangan Pengujian.....	30
3.7.1 Pengujian Pembacaan Sensor.....	30
3.7.2 Pengujian Pengiriman Data ke Aplikasi Blynk.....	30
3.7.3 Pengujian Penyimpanan Data ke SD card.....	31
3.8 Metode Analisa	31
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	33
4.1 Hasil Rancang Bangun Mekanik, Kelistrikan dan <i>Software</i>	33
4.2 Hasil Uji Pembacaan Sensor.....	34
4.2.1 Sensor Keketuhan	34
4.2.2 Sensor pH.....	35
4.2.3 Sensor Suhu.....	37
4.2.4 Sensor TDS	39
4.2.5 Pembacaan Sensor pada Sampel Air Higiene Sanitasi	40
4.3 Hasil Uji Pengiriman Data ke Blynk.....	46
4.4 Hasil Uji Penyimpanan Data ke SD card	46
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	49
5.1 Kesimpulan.....	49
5.2 Saran.....	49
DAFTAR PUSTAKA	51
DAFTAR LAMPIRAN	54
BIODATA PENULIS.....	75

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sensor Kekeruhan	13
Gambar 2.2 Sensor pH.....	14
Gambar 2.3 Sensor Suhu	14
Gambar 2.4 Sensor TDS.....	15
Gambar 2.5 Arduino Uno	16
Gambar 2.6 NodeMCU ESP32	17
Gambar 2.7 Modul RTC	17
Gambar 2.8 Modul SD card.....	18
Gambar 2. 9 LCD I2C	18
Gambar 2.10 Logo Arduino IDE	19
Gambar 2.11 Logo Blynk	19
Gambar 3.1 Alur Perancangan	23
Gambar 3.2 Diagram Blok	25
Gambar 3 3 Flowchart Sistem.....	26
Gambar 3.4 Desain Mekanik Tampak Depan.....	27
Gambar 3.5 Desain Mekanik Tampak Belakang	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.6 Wiring Keseluruhan Sistem.....	30
Gambar 4.1 Hasil Rancang Bangun Mekanik.....	33
Gambar 4.2 Hasil Rancang Bangun Kelistrika	33
Gambar 4.3 Tampilan pada Blynk	34
Gambar 4.4 Pengujian Pembacaan Sensor Kekeruhan.....	35
Gambar 4.5 Pengujian Pembacaan Sensor pH.....	36
Gambar 4.6 Pengujian Pembacaan Sensor Suhu	37
Gambar 4.7 Pengujian Pembacaan Sensor TDS	39
Gambar 4.8 Pengujian Sensor Kekeruhan	41
Gambar 4.9 Pengujian Sensor pH	42
Gambar 4.10 Pengujian Sensor Suhu	43
Gambar 4.11 Pengujian Sensor TDS.....	45
Gambar 4.12 Pengujian Pengiriman Data ke Blynk	46
Gambar 4.13 Hasil Pengiriman Data pada SD Card	47

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu.....	8
Tabel 2.2 Parameter Air untuk Keperluan Higiene dan Sanitasi.....	10
Tabel 2.3 Spesifikasi Sensor Kekeruhan DFRobot SEN0189.....	12
Tabel 2.4 Spesifikasi Sensor pH DFRobot SEN0161-V2.....	13
Tabel 2.5 Spesifikasi Sensor Suhu DS18B20.....	14
Tabel 2.6 Spesifikasi Sensor DFRobot Analog TDS Meter.....	15
Tabel 2.7 Spesifikasi Arduino Uno.....	16
Tabel 3.1 Daftar Alat	21
Tabel 3.2 Daftar Bahan	22
Tabel 3.3 Konfigurasi Pin pada Arduino Uno.....	28
Tabel 3.4 Konfigurasi Pin pada NodeMCU ESP32.....	29
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Pembacaan Sensor Kekeruhan.....	35
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Pembacaan Sensor pH.....	36
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Pembacaan Sensor Suhu Pada Air	38
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Sensor Suhu pada Ruangan	38
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Pembacaan Sensor TDS	40
Tabel 4.6 Hasil Pengujian Kekeruhan pada Air Higiene Sanitasi.....	41
Tabel 4.7 Hasil Pengujian pH pada Air Higiene Sanitasi	42
Tabel 4.8 Hasil Pengujian Suhu pada Air Higiene Sanitasi.....	44
Tabel 4.9 Hasil Pengujian TDS pada Air Higiene Sanitasi.....	45

DAFTAR ISTILAH

<i>Monitoring</i>	: Proses rutin pengumpulan data dan pengukuran kemajuan atas objektif program, memantau perubahan yang fokus pada proses dan keluaran.
Konduktivitas	: Kemampuan suatu bahan atau zat untuk menghantarkan atau mengirimkan energi, baik listrik maupun termal.
Parameter	: Ukuran suatu keadaan secara relatif.
Hiegieni Sanitasi	: Suatu tindakan atau upaya untuk meningkatkan kebersihan dan kesehatan melalui pemeliharaan dini.
Portabel	: Mudah dibawa-bawa; mudah dijinjing.
<i>Waterproof</i>	: Berarti kedap air, tahan air
WiFi	: Jaringan nirkabel yang biasa digunakan oleh perangkat computer untuk dapat terhubung ke internet tanpa menggunakan kabel apapun.
Flowchart	: Sebuah diagram yang menjelaskan alur proses dari sebuah program.
Blok Diagram	: Perencanaan alat yang mana di dalamnya terdapat inti dari pembuatan alat tersebut
Kolloid	: Zat yang berpencah dalam zat pelarut, dan butirannya lebih besar dari molekul, serta tidak dapat dilihat dengan mata kecuali lewat mikroskop.
OneWire	: Cukup menggunakan satu kabel atau satu jalur saja.

DAFTAR SINGKATAN

BPS	: Badan Pusat Statistik
NTU	: <i>Nephelometric Turbidity Unit</i>
TDS	: <i>Total Dissolve Solids</i>
pH	: <i>power of Hydrogen</i>
ADC	: <i>Analog Digital Converter</i>
I/O	: <i>Input / Output</i>
RTC	: <i>Real Time Clock</i>
mA	: miliAmpere
ppm	: <i>Part per million</i>
DC	: <i>Direct Current</i>
Permenkes	: Peraturan Menteri Kesehatan
SNI	: Standar Nasional Indonesia
LCD	: <i>Liquid Crystal Display</i>