

PERANCANGAN *PROTOTYPE* SENSOR *pH*, *SUHU*, *DAN TDS* AIR LIMBAH DOMESTIK PERKANTORAN BERBASIS *INTERNET OF THINGS (IoT)*

HANUN PRABASUARI



**TEKNIK DAN MANAJEMEN LINGKUNGAN
SEKOLAH VOKASI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**

PERNYATAAN MENGENAI LAPORAN PROYEK AKHIR DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa proposal proyek akhir dengan judul “Perancangan *Prototype* Sensor pH, Suhu, dan TDS Air Limbah Domestik Perkantoran Berbasis *Internet of Things (IoT)*” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir proposal proyek akhir ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Oktober 2025

Hanun Prabasuari
J0313211179



ABSTRAK

HANUN PRABASUARI Perancangan *Prototype* Sensor pH, Suhu, dan TDS Air Limbah Domestik Perkantoran Berbasis *Internet of Things (IoT)*. Dibimbing oleh WONNY AHMAD RIDWAN.

Kegiatan pemantauan kualitas air limbah merupakan bagian penting dalam upaya menjaga kelestarian lingkungan dan memastikan air buangan memenuhi baku mutu sebelum dilepaskan ke badan air penerima. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan menguji prototipe sistem pemantauan kualitas air limbah berbasis Internet of Things (IoT) dengan parameter utama pH, suhu, dan Total Dissolved Solids (TDS). Sistem dirancang menggunakan mikrokontroler Arduino Nano dan ESP8266 yang berfungsi untuk membaca data sensor, menampilkan hasil pengukuran pada layar LCD, serta mengirimkan data secara real-time ke Firebase Realtime Database. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sensor DS18B20 dan pH-4502C memiliki tingkat akurasi di atas 94%, sedangkan sensor Gravity TDS DFRobot menunjukkan akurasi rata-rata sebesar 65%. Sistem yang dikembangkan mampu menampilkan data secara daring dan real-time sehingga dapat mendukung proses pemantauan kualitas air limbah secara lebih efisien dan berkelanjutan.

Kata Kunci: air limbah, *firebase*, *Internet of Things*, ph, suhu,

ABSTRACT

HANUN PRABASUARI Development of an IoT-Based Prototype Sensor for pH, Temperature, and TDS Monitoring of Office Domestic Wastewater. Supervised by WONNY AHMAD RIDWAN.

Monitoring wastewater quality is an essential effort to ensure environmental sustainability and compliance with discharge standards before the effluent enters receiving waters. This study aims to design and evaluate an Internet of Things (IoT)-based prototype for monitoring wastewater quality using three main parameters: pH, temperature, and Total Dissolved Solids (TDS). The system employs Arduino Nano and ESP8266 microcontrollers to collect sensor data, display measurements on an LCD, and transmit data in real time to the Firebase Realtime Database. The experimental results indicate that the DS18B20 temperature sensor and pH-4502C sensor achieved accuracy levels above 94%, while the Gravity TDS DFRobot sensor obtained an average accuracy of 65%. The developed system successfully provides online and real-time data visualization, supporting a more efficient and sustainable wastewater quality monitoring process.

Keywords: *firebase*, Internet of Things, ph, tds, temperature, wastewater



- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2025
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.

**PERANCANGAN *PROTOTYPE* SENSOR *pH*, *SUHU*, *DAN TDS*
AIR LIMBAH DOMESTIK PERKANTORAN BERBASIS
*INTERNET OF THINGS (IoT)***

HANUN PRABASUARI

Proposal Proyek Akhir
Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Terapan pada
Program Studi Teknik dan Manajemen Lingkungan

**TEKNIK DAN MANAJEMEN LINGKUNGAN
SEKOLAH VOKASI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**

@Hak cipta milik IPB University

IPB University





@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Penguji pada ujian Laporan Akhir: Dr. Beata Ratnawati, S.T., M.Si

Judul Proyek Akhir : Perancangan *Prototype* Sensor pH, Suhu, dan TDS
Air Limbah Domestik Perkantoran Berbasis *Internet of Things* (IoT)

Nama : Hanun Prabasuari
NIM : J0313211179

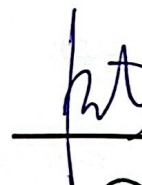
Disetujui oleh

Pembimbing :
Dr. Wonny Ahmad Ridwan, S.E., M.M.



Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Dr. Beata Ratnawati, S.T., M.Si.
NPI. 201811198806252001



Dekan Sekolah Vokasi:
Dr. Ir. Aceng Hidayat., M.T.
NIP. 196607171992031003




Tanggal Ujian: 19 Oktober 2025

Tanggal Lulus:

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanallahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan yang dilaksanakan sejak Desember 2024 hingga September 2025 dengan judul penelitian “Perancangan *Prototype* Sensor pH, Suhu, dan TDS Air Limbah Domestik Perkantoran Berbasis *Internet of Things (IoT)*”. Semoga karya ini bermanfaat dan dapat menjadi kontribusi dalam pengembangan teknologi IoT di bidang lingkungan. Terima kasih penulis sampaikan kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan selama proses penelitian dan penyusunan tugas akhir ini:

1. Orang tua serta seluruh anggota keluarga yang telah memberikan dukungan, doa, dan bimbingannya untuk menyelesaikan tugas akhir.
2. Dr. Wonny Ahmad Ridwan, S.E., M.M yang telah membimbing dan memberikan saran serta masukan untuk penelitian tugas akhir.
3. Kepada seluruh bapak/ibu dosen Teknik dan Manajemen Lingkungan yang telah memberikan banyak ilmu pengetahuan selama penulis menduduki bangku kuliah.
4. Kepada seluruh teman-teman LNK 58 yang telah memberikan banyak pengalaman selama penulis berada di bangku perkuliahan dan memberikan dukungan besar dalam menyelesaikan penelitian tugas akhir.

Bogor, Oktober 2025

Hanun Prabasuari

DAFTAR ISI

DAFTAR GAMBAR	ii
DAFTAR TABEL	ii
DAFTAR LAMPIRAN	ii
I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	2
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	3
II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Air Limbah	4
2.2 Derajat Keasaman (pH)	4
2.3 Suhu	4
2.4 <i>Total Dissolve Solid</i> (TDS)	5
2.5 Sensor Suhu DS18B20	5
2.6 Sensor pH-4502C	5
2.7 Sensor TDS DFRobot	6
2.8 Mikrokontroler Arduino Nano	6
2.9 Mikrokontroler ESP8266	6
2.10 Liquid Crystal Display (LCD) I2C	6
2.11 Internet of Things (IoT)	6
III METODE	
3.1 Lokasi dan Waktu	8
3.2 Teknik Pengumpulan Data dan Analisis Data	8
3.3 Prosedur Kerja	9
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1. Skema Perancangan Prototipe Alat Sensor Monitoring	12
4.2 Kode Program Sensor	13
4.3 Analisis Hasil Data Akurasi Sensor Suhu	15
4.4 Analisis Hasil Data Akurasi Sensor pH	16
4.5 Analisis Hasil Data Akurasi Sensor TDS	17
4.5 Konektivitas IoT melalui Firebase Realtime Database	18
4.6 Analisis Hasil Efisiensi Penggunaan Alat Sensor Otomatis	19
V SIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Simpulan	21
5.2 Saran	21
DAFTAR PUSTAKA	22
LAMPIRAN	25
RIWAYAT HIDUP	37

DAFTAR GAMBAR

1 Diagram Alir Penelitian	10
2 Diagram Alir perancangan Alat	11
3 Skema wiring pada prototipe alat sensor monitoring	12
4 Tampilan Data Sensor Pada Firebase Realtime Database	19

DAFTAR TABEL

1 Konfigurasi Pin Komunikasi Serial antara sensor dan Arduino Nano	13
2 Konfigurasi Pin Komunikasi Serial antara Arduino Nano dan ESP8266	13
3 Konfigurasi Pin Komunikasi Serial antara ESP8266 dan LCD	13
4 Hasil data akurasi sensor suhu DS18B20	15
5 Hasil data akurasi sensor pH-4502C	16
6 Hasil data akurasi sensor Gravity TDS DFRobot	17
7 Hasil Kuesioner Efisiensi Penggunaan Alat Sensor	20

DAFTAR LAMPIRAN

1 Kode Program Alat Sensor Monitoring Berbasis IoT	26
2 Rangkaian Fisik Alat Sensor Monitoring Outlet Air Limbah	31
3 Uji Coba Prototipe Alat Sensor Monitoring	32
4 Hasil kuesioner Efisiensi Alat	33