

**“RANCANG BANGUN SISTEM PEMANTAUAN REAL-TIME KUALITAS
AIR PADA TANGKI KLARIFIER WATER TREATMENT PLANT (WTP)
BERBASIS ESP32 MENGGUNAKAN SENSOR PH DAN TDS”**

SKRIPSI



Disusun Oleh:

LOREN KRISTIANTO

22/23755/TP

FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN

INSTITUT PERTANIAN STIPER

YOGYAKARTA

2026

HALAMAN PENGESAHAN

Disusun Oleh:

LOREN KRISTIANTO

22/23755/TEP

Skripsi ini diajukan kepada Fakultas Teknologi Pertanian
Institut Pertanian Stiper Yogyakarta guna memenuhi persyaratan untuk memperoleh gelar
Sarjana Teknologi Pertanian (S1)

Yogyakarta, 13 April 2026

Mengetahui,

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

(Arief Ika Uktoro S.Tp.M.Sc)

(Drs. Suparman .M.M)

Dekan Fakultas Teknologi Pertanian

(Dr. Ngatirah S.P MP.)

DAFTAR ISI

| | |
|-------------------------------------|-----|
| COVER | i |
| HALAMAN PENGESAHAN..... | ii |
| KATA PENGANTAR..... | iii |
| DAFTAR ISI | iv |
| DAFTAR TABEL..... | v |
| DAFTAR GAMBAR | vi |
| ABSTRAK | xi |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| A. Latar Belakang | 1 |
| B. Rumusan Masalah | 5 |
| C. Tujuan Penelitian..... | 5 |
| D. Manfaat Penelitian | 6 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | 7 |
| A. Dasar Teori | 7 |
| B. Kerangka Penelitian | 23 |
| C. Penelitian Sebelumnya..... | 24 |
| BAB III METODE PENELITIAN..... | 27 |
| A. Waktu Dan Lokasi Penelitian..... | 27 |
| B. Alat Dan Bahan..... | 27 |
| C. Variabel Penelitian | 27 |
| D. Metode Penelitian..... | 29 |
| E. Prosedur Penelitian..... | 30 |

| | |
|--|---------|
| BAB IV PEMBAHASAN | 40 |
| A. Hasil Perancangan Dan Pembangunan Sistem | 40 |
| B. Hasil Kalibrasi Sensor Ph Dan Tds..... | 46 |
| C. Hasil Pengujian Sistem (Black Box Testing)..... | 50 |
| D. Hasil Implementasi Sistem Di Lapangan..... | 59 |
| E. Pembahasan | 66 |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN..... | 68 |
| A. Kesimpulan | 68 |
| B. Saran | 69 |
| DAFTAR PUSTAKA | 70 |
| LAMPIRAN | xii |

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yesus Kristus atas rahmat dan kasih sayang-Nya sehingga penulis masih diberikan kesehatan, kekuatan, dan kesempatan untuk menyelesaikan skripsi ini dengan baik.

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian STIPER Yogyakarta. Dalam proses penyusunan skripsi ini, penulis banyak memperoleh bantuan, bimbingan, serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Tuhan Yesus Kristus yang senantiasa memberikan rahmat, kesehatan, dan penyertaan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. Kedua orang tua Cinta saya yang selalu memberikan doa, dukungan, kasih sayang, serta motivasi yang tidak pernah berhenti kepada penulis selama menjalani pendidikan.
3. Ketiga kakak (kak siska, kak nita , kak jesika) saya yang selalu memberikan semangat, dukungan, dan motivasi selama proses penyusunan skripsi ini.
4. Bapak Dr. Ir. Harsawardana, M. Eng selaku Rektor Institut Pertanian STIPER Yogyakarta.
5. Ibu Dr. Ngatirah SP., MP.,IPM selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian STIPER Yogyakarta.
6. Bapak Arief Ika Uktoro, STP., M.Sc selaku Ketua Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian STIPER Yogyakarta.
7. Bapak Arief Ika Uktoro, STP., M.Sc selaku Dosen Pembimbing, atas bimbingan, arahan, motivasi, saran dan koreksinya sehingga dapat selesainya skripsi saya.
8. Teman-teman angkatan 2022 yang selalu memberikan dukungan, semangat, dan kebersamaan sehingga penulisan skripsi ini dapat diselesaikan.

9. Teman-teman dalam organisasi (BEM FTP, KAMADIKSI KIP-K, UKK Nehemia) yang telah memberikan dukungan, motivasi, serta pengalaman dan semangat kebersamaan selama masa perkuliahan.
10. Saya mengucapkan terima kasih kepada **program Beasiswa KIP Kuliah** atas dukungan bantuan pendidikan yang telah diberikan selama masa perkuliahan, sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penyusunan skripsi ini dengan baik.
11. Terakhir, Saya ingin mengucapkan terima kasih kepada seseorang yang sering kali terlupakan, yaitu kepada diri sendiri. Terima kasih karena telah mampu bertahan hingga sampai pada tahap ini. Terima kasih karena tidak menyerah ketika rasa takut, ragu, dan lelah datang silih berganti. Terima kasih karena tetap memilih untuk melangkah dan terus berjuang, bahkan ketika arah terasa tidak jelas dan perjalanan terasa lebih lambat dibandingkan orang lain.

Saya telah berusaha semaksimal mungkin dalam menyusun skripsi ini. Namun penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki kekurangan. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi penyempurnaan skripsi ini di masa yang akan datang. Penulis berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat serta menambah wawasan bagi para pembaca.

Yogyakarta, 13 April 2026

Penyusun

DAFTAR TABEL

| | |
|--|----|
| Tabel 2.1 Penelitian Sebelumnya | 24 |
| Tabel 3.1. Konfigurasi Perancangan Alat..... | 45 |
| Tabel 4.1 Pengujian Sensor Ph..... | 46 |
| Tabel 4.2 Pengujian Sensor TDS..... | 48 |
| Tabel 4.3 Pengujian LCD 16×2 (I2C)..... | 50 |
| Tabel 4.4 Pengujian Modul RTC..... | 51 |
| Tabel 4.5 Pengujian Sensor Ph..... | 53 |
| Tabel 4.6 Pengujian Sensor TDS..... | 54 |
| Tabel 4.7 Pengujian SD Card (Data Logging) | 56 |
| Tabel 4.8 Tampilan Pengujian Sistem Secara Keseluruhan | 58 |
| Tabel 4.9 Data hasil pengamatan sensor | 60 |
| Tabel 4.10 Statistik Deskriptif..... | 61 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|----|
| Gambar 2.1 Mikrokontroler Esp8266 | 16 |
| Gambar 2.2 Sensor TDS | 16 |
| Gambar 2.3 Sensor PH 4502C | 17 |
| Gambar 2.4 Modul sd card..... | 18 |
| Gambar 2.5 modul RTC (Real Time Clock) | 19 |
| Gambar 2.6 Power Bank | 19 |
| Gambar 2.7 Kabel Jumper..... | 20 |
| Gambar 2.8 Solar sel..... | 21 |
| Gambar 2.9 LCD 12X2 (liquid crystal display)..... | 21 |
| Gambar 2.10 Arduino IDE | 22 |
| Gambar 2.11 kerangka pemikiran | 25 |
| Gambar 3. 1 Metode penelitian ini menggunakan pendekatan Prototype | 30 |
| Gambar 3.2 Perancangan Elektronika..... | 33 |
| Gambar 3.3 Perancangan Perangkat Lunak (Software) | 34 |
| Gambar 3.4 Pengujian menggunakan metode Black Box Testing | 38 |
| Gambar 4.1 Diagram Blok Sistem | 40 |
| Gambar 4.2 Hasil Rangkaian Alat Rancang Bangun Sistem | 42 |

| | |
|--|----|
| Gambar 4.3 Kode Program pada ESP32 | 43 |
| Gambar 4.4 Tampilan Hasil Output Nilai pH dan TDS pada LCD | 45 |
| Gambar 4.5 kalibrasi ph 4 | 47 |
| Gambar 4.6 kalibrasi ph 7 | 47 |
| Gambar 4.7 kalibrasi ph 10 | 48 |
| Gambar 4.8 Pada Gambar 1 Air Sumur, Gambar 2 Garam, Gambar 3 Air Sabun..... | 49 |
| Gambar 4.9 Pengujian LCD 16×2 (I2C)..... | 51 |
| Gambar 4.10 Pengujian Modul RTC..... | 52 |
| Gambar 4.11 Pengujian sesnor PH..... | 54 |
| Gambar 4.12 Pengujian Sensor TDS | 55 |
| Gambar 4.13 Tampilan Indikator “Data Tersimpan” Pada LCD..... | 57 |
| Gambar 4.14 tampilan hasil penyimpanan data, format CSV dan dapat dibuka menggunakan Excel..... | 57 |
| Gambar 4.15 Tampilan Pengujian Sistem Secara Keseluruhan | 59 |
| Gambar 4.16 Penerapan Alat Pada Tengki Klarifier | 60 |
| Gambar Garfik 4.17 Statistik Deskriptif Parameter pH dan TDS Selama 24 Jam Pengamatan | 62 |

Gambar 4.18 Tren Perubahan pH Air pada WTP PKS

Selama 24 Jam pengamatan. 63

Gambar 4.19Tren Perubahan TDS Air pada WTP PKS

Selama 24 Jam Pengamatan. 64

ABSTRAK

Pemantauan kualitas air pada tangki klarifier WTP sebelumnya masih dilakukan secara manual dan tidak berkelanjutan, sehingga kurang efektif dalam memberikan informasi kondisi air secara cepat. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem pemantauan kualitas air secara real-time berbasis ESP32, melakukan kalibrasi sensor pH dan TDS, menguji sistem menggunakan metode Black Box Testing, serta mengimplementasikan alat pada tangki klarifier WTP. Metode penelitian dilakukan melalui tahapan studi literatur, perancangan alat, pembuatan sistem, kalibrasi sensor, pengujian sistem, implementasi di lapangan, dan pengambilan data. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem berhasil dirancang dan diterapkan pada tangki klarifier WTP dengan Sensor TDS memiliki tingkat akurasi sebesar 99,36% - 99,80%, sedangkan sensor pH sebesar 98,83%–99,84%. Hasil pengujian Black Box menunjukkan seluruh fungsi sistem, meliputi pembacaan sensor, tampilan LCD, dan penyimpanan data pada MicroSD, dengan tingkat keberhasilan 100%, sehingga sistem mampu memberikan pemantauan kualitas air secara cepat, akurat, dan berkelanjutan.

Kata Kunci : Tangki Klarifier; Monitoring Real-Time; TDS; Ph; ESP32.