

**SISTEM KONTROL POMPA *WATER TREATMENT PLANT*
BERBASIS *INTERNET OF THINGS***

***INTERNET OF THINGS BASED WATER TREATMENT
PLANT PUMP CONTROL SISTEM***

Oleh :

Anisa Tyas Ambarini
NPM.20.01.04.015

Dosen Pembimbing :

Vicky Prasetya, S.ST., M.Eng.
NIP. 199206302019031011

Purwiyanto, S.T., M.Eng.
NIP.197906192021211010

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



TUGAS AKHIR

KONTROL POMPA *WATER TREATMENT PLANT* BERBASIS *INTERNET OF THINGS*

INTERNET OF THINGS BASED WATER TREATMENT PLANT PUMP CONTROL SISTEM

Oleh :

**Anisa Tyas Ambarini
NPM.20.01.04.015**

Dosen Pembimbing :

**Vicky Prasetya, S.ST., M.Eng.
NIP. 199206302019031011**

**Purwiyanto, S.T., M.Eng.
NIP.197906192021211010**

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

HALAMAN PENGESAHAN
KONTROL POMPA *WATER TREATMENT PLANT*
BERBASIS *INTERNET OF THINGS*


Oleh :


ANISA TYAS AMBARINI
20.01.04.015

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. 
Saepul Rahmat, S.Pd., M.T.
NIP. 199207062019031014

Dosen Pembimbing :

1. 
Vicky Prasetya, S.ST., M.Eng.
NIP. 199206302019031011

2. 
Purwivanto, S.T., M.Eng.
NIP. 197906192021211010

Mengetahui :
Ketua Jurusan **Rekayasa Elektro dan Mekanika**




Mulhannad Yusuf, S.ST., M.T.
NIP. 198604282019031005

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

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

Nama : Anisa Tyas Ambarini

NIM : 20.01.04.015

Judul Tugas Akhir : *Internet Of Things Based Water Treatment Plant Pump Control Sistem*

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan laporan Tugas Akhir berdasarkan penelitian, pemikiran, dan pemaparan asli dari penulis sendiri, baik dari alat (*hardware*), *list* program, dan naskah laporan 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 telah diperoleh karena karya tulis ini dan sanksi lain sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi ini.

Cilacap, 02 Agustus .2023

Yang menyatakan,



(Anisa Tyas Ambarini)

NIM : 20.01.04.015

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

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

Nama : Anisa Tyas Ambarini

NIM : 20.01.04.019

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Cilacap Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-Exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya berjudul :“*INTERNET OF THINGS BASED WATER TREATMENT PLANT PUMP CONTROL SISTEM*”beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini, Politeknik Negeri Cilacap berhak menyimpan, mengalih media/format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikan di internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak 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.

Di buat : Cilacap
Pada tanggal : 02 Agustus 2022

Yang Menyatakan

(Anisa Tyas Ambarini)

ABSTRAK

Sungai adalah salah satu sumber air baku untuk memenuhi kebutuhan masyarakat berdasarkan penelitian Kementerian kesehatan Republik Indonesia (kemenkes RI) tahun 2014 tentang pencemaran sungai di Indonesia, sebanyak 75% sungai di Indonesia tercemar berat akibat buangan air limbah rumah tangga. Tujuan yang ingin dicapai dalam pembuatan alat tugas akhir ini adalah membuat sistem kontrol pompa *water treatment plant* berbasis *internet of things* yang digunakan untuk mengolah air limbah industri maupun limbah rumah tangga dengan menggunakan sistem filtrasi sebagai sarana penyaringan mikroba dan proses *chemical* menggunakan media PAC (*poli aluminium clorid*) yang mampu menjernihkan air, dengan proses DAF (*dissolved air flotation*) mampu memisahkan kotoran padat dan cair . Alat ini dilengkapi *power supply* 12v yang di gunakan sebagai sumber daya bagi seluruh perangkat dengan mengubah arus AC menjadi DC , sensor *flow meter* untuk mengukur laju aliran air , sensor ultrasonic di gunakan untuk membaca level air , *software* bylnk untuk mengontrol kinerja pompa pada saat beroperasi. Pengujian sensor pH dengan menggunakan 3 jenis sumber air berbeda menghasilkan *error* sebesar 1,94%. Pengujian sensor salinitas dengan menggunakan 3 jenis sumber air berbeda menghasilkan *error* sebesar 2,61%. Air hasil filtrasi terlihat lebih jernih di banding air sebelum melalui proses filtrasi.

Kata kunci : *sungai , limbah , pompa , filtrasi , bylnk, Ph ,salinitas*

ABSTRACT

Rivers are a source of raw water to meet people's needs, based on research from the Ministry of Health of the Republic of Indonesia (Kemenkes RI) in 2014 concerning river pollution in Indonesia, as much as 75% of rivers in Indonesia are heavily polluted due to household wastewater discharge. The goal to be achieved in making this final project tool is to make a water treatment plant pump control sistem based on the internet of things that is used to treat industrial and household waste water using a filtration sistem as a means of filtering microbes and chemical processes using pac media (poly aluminum). clorid) which is capable of killing germs, with the DAF (dissolved air flotation) process capable of separating solid and liquid impurities. This tool is equipped with a 12v power supply which is used as a power source for all devices by converting AC current to DC, flow meter sensors to measure water flow rates, ultrasonic sensors are used to read water levels, bylnk software to control pump performance when operating . The method used in this final project is the literature study and observation approach. The result of making this final project is the water treatment plant pump control sistem which functions properly so that this tool can produce clean water. Testing the pH sensor using 3 different types of water sources resulted in an error of 1.94%. Testing the salinity sensor using 3 different types of water sources resulted in an error of 2.61%. The filtered water looks clearer than the water before going through the filtration process.

Keywords: *sewage, pump, filtration, bylnk, power supply, control sistem*

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarokatuh,

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, karena hanya dengan berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul :

“SISTEM KONTROL POMPA WATER TREATMENT PLANT BERBASIS INTERNET OF THING”

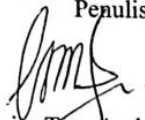
Tugas Akhir disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan pada Program Studi D3 Teknik Listrik Politeknik Negeri Cilacap dan untuk memperoleh gelar Ahli Madya (A.Md).

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan akhir ini masih terdapat kekurangan dan kekeliruan, baik mengenai isi maupun cara penulisan. Untuk itu penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun. Semoga laporan dan perancangan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi semua.

Wassamu'alaikum Warahmatullahi Wabarokatuh.

Cilacap, 02 Agustus 2023

Penulis



(Anisa Tyas Ambarini)

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada pihak yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu menyelesaikan tugas akhir ini, maka dari itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

- 1) Allah SWT yang telah memberi ridho dan barokah-Nya sehingga dapat terselesaikannya Tugas Akhir ini.
- 2) Kedua orang tua saya Alm. Bapak Kasmu dan Ibu Narsiyem yang senantiasa memberikan dukungan baik material, semangat, maupun doa setiap hari. Terimakasih Bapak dan Ibu.
- 3) Untuk diri sendiri , karena telah mampu berusaha keras dan berjuang sejauh ini , mampu mengandalkan diri dari berbagai tekanan di luar keadaan dan tak pernah memutuskan untuk menyerah sesulit apapun proses penyusunan tugas akhir ini dengan menyelesaikan sebaik dan semaksimal mungkin.
- 4) Bapak Muhammad Yusuf, S.ST., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektronika.
- 5) Bapak Saepul Rahmat, S.Pd., M.T., selaku Ketua Prodi Teknik Listrik.
- 6) Bapak Vicky Prasetia, S.ST., M.Eng. dan Bapak Purwiyanto, S.T., M.Eng. yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan hingga tugas akhir ini dapat terselesaikan dengan baik dan lancar.
- 7) Seluruh dosen, karyawan dan karyawan Politeknik Negeri Cilacap yang telah memberikan ilmu, nasehat dan membantu dalam kegiatan perkuliahan.
- 8) Semua pihak yang ikut berperan membantu menyelesaikan tugas akhir serta memberi saran dan dukungan selama di Politeknik Negeri Cilacap. Semoga Allah SWT selalu memberikan perlindungan, rahmat, kasih, nikmat-Nya bagi kita semua. Aamiin ya rabbal'alam

DAFTAR ISI

| | |
|--|------------------------------|
| HALAMAN PENGESAHAN | Error! Bookmark not defined. |
| LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN Error! | Bookmark not defined. |
| LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN | Error! Bookmark not defined. |
| ABSTRAK | v |
| ABSTRACT | vi |
| KATA PENGANTAR | Error! Bookmark not defined. |
| UCAPAN TERIMA KASIH | vii |
| DAFTAR ISI | ix |
| DAFTAR GAMBAR | xi |
| DAFTAR TABEL | xiii |
| DAFTAR ISTILAH | xiv |
| DAFTAR SINGKATAN | xv |
| DAFTAR LAMPIRAN | xvi |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Tujuan dan Manfaat Tugas Akhir | 2 |
| 1.2.1 Tujuan..... | 2 |
| 1.2.2 Manfaat..... | 2 |
| 1.3 Rumusan Masalah | 3 |
| 1.4 Batasan Masalah..... | 3 |
| 1.5 Metodologi | 3 |
| 1.6 Sistematika Penulisan..... | 4 |
| BAB II DASAR TEORI | 7 |
| 2.1 Tinjauan Pustaka | 7 |
| 2.2 Dasar Teori | 16 |
| 2.2.1 Kualitas Air..... | 16 |
| 2.2.2 Filtrasi..... | 17 |
| 2.2.3 Ro Filter..... | 18 |
| 2.2.4 Mangan Zeloit | 19 |
| 2.6 Komponen-Komponen Alat | 19 |
| 2.6.1 Pompa DC | 19 |
| 2.6.2 NodeMCU adalah ESP8266 | 21 |

| | | |
|---|---|-----------|
| 2.6.3 | Arduino Uno | 23 |
| 2.6.4 | <i>Power Supply</i> 12V | 24 |
| 2.6.5 | Adaptor 5V | 24 |
| 2.6.6 | Sensor pH SEN0161 | 25 |
| 2.6.7 | Sensor Salinitas | 26 |
| 2.6.8 | Sensor Ultrasonik HC SR04 | 27 |
| 2.6.9 | Relay Module 4 <i>Channel</i> | 28 |
| 2.6.10 | Sensor <i>Water Flow</i> | 29 |
| 2.6.11 | <i>Push Button</i> | 30 |
| 2.6.12 | LCD (<i>Liquid Cristal Display</i>) 16x2 | 32 |
| 2.6.13 | <i>Dimmer</i> | 33 |
| BAB III METODOLOGI PENELITIAN..... | | 35 |
| 3.1 | Analisa Kebutuhan | 35 |
| 3.1.1 | Analisa Kebutuhan Perangkat Lunak | 35 |
| 3.1.2 | Analisa Kebutuhan Perangkat Keras | 36 |
| 3.2 | Perancangan Sistem Control Pompa <i>Water Treatment Plant</i> | 38 |
| 3.1.3 | Blok Diagram | 38 |
| 3.2.3 | <i>Flowchart</i> Sistem | 38 |
| 3.3 | Perancangan Rangkaian Elektrik | 41 |
| 3.4 | Perancangan Tampilan Blynk | 43 |
| 3.5 | Perancangan Mekanik | 44 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN | | 47 |
| 4.1 | Hasil Perancangan <i>Hardware</i> | 47 |
| 4.2 | Hasil Perancangan <i>Software</i> | 49 |
| 4.3 | Hasil perancangan LCD dan Box Panel | 53 |
| 4.4 | Pengujian Pembacaan Kapasitas Bak Penampungan | 57 |
| 4.5 | Pengujian Pengujian Sensor pH | 58 |
| 4.6 | Pengujian Sensor Salinitas TDS | 65 |
| 4.6 | Pengujian Perbandingan Warna Air | 70 |
| BAB V PENUTUP | | 73 |
| 5.1 | Kesimpulan | 73 |
| 5.2 | Saran | 73 |
| DAFTAR PUSTAKA | | 74 |
| LAMPIRAN A | | 1 |
| LAMPIRAN B | | 1 |
| LAMPIRAN C | | 1 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|----|
| Gambar 2. 1 RO Filter | 18 |
| Gambar 2. 2 Mangan Zeloit..... | 19 |
| Gambar 2. 3 <i>Water Pump</i> | 20 |
| Gambar 2. 4 NodeMCU ESP8266..... | 21 |
| Gambar 2. 5 Pin Out ESP | 22 |
| Gambar 2. 6 <i>Power Supply</i> 12 V | 24 |
| Gambar 2. 7 Adaptor 5V..... | 25 |
| Gambar 2. 8 Sensor pH SEN0161 | 26 |
| Gambar 2. 9 Sensor Salinitas..... | 27 |
| Gambar 2. 10 Sensor Ultrasonic HC SR04..... | 28 |
| Gambar 2. 11 <i>Relay Module</i> 4 Channel..... | 29 |
| Gambar 2. 12 Sensor <i>Water Flow</i> | 30 |
| Gambar 2. 13 <i>Push Button</i> | 31 |
| Gambar 2. 14 LCD | 32 |
| Gambar 2. 15 <i>Dimmer</i> | 33 |
| Gambar 3. 1 Blok Diagram Sistem..... | 38 |
| Gambar 3. 2 <i>Flowchart</i> Sistem Otomatis | 39 |
| Gambar 3. 3 <i>Flowchart</i> Sistem Manual..... | 40 |
| Gambar 3. 4 Perancangan Elektrik | 41 |
| Gambar 3. 5 Tampilan Blynk..... | 43 |
| Gambar 3. 6 Desain Alat..... | 44 |
| Gambar 3. 7 Desain Alat Tampak Samping..... | 45 |
| Gambar 4. 1 Tampak Depan | 47 |
| Gambar 4. 2 Tampak Belakang..... | 48 |
| Gambar 4. 3 Ruang Alat Dan Panel..... | 48 |
| Gambar 4. 4 Tampilan BYLNK..... | 49 |
| Gambar 4. 5 Pompa 1 Posisi ON | 50 |
| Gambar 4. 6 Pompa 2 Dan 2 Posisi ON | 50 |
| Gambar 4. 7 Pompa 1,2,3 Posisi ON | 51 |
| Gambar 4. 8 4 Pompa Posisi ON | 51 |
| Gambar 4. 9 <i>Monitoring</i> | 52 |
| Gambar 4. 10 <i>Monitoring</i> pH dan TDS | 52 |
| Gambar 4. 11 Tampilan LCD | 53 |

| | |
|--|-------------------------------------|
| Gambar 4. 12 <i>Box panel</i> | 53 |
| Gambar 4. 13 pompa 1 posisi ON | 54 |
| Gambar 4. 14 Pompa 2 posisi ON | 55 |
| Gambar 4. 15 Pompa 3 posisi ON | 55 |
| Gambar 4. 16 Pompa 4 Posisi ON | 56 |
| Gambar 4. 17 <i>Speed Pompa dosing</i> | 56 |
| Gambar 4. 18 Pengujian pompa..... | Error! Bookmark not defined. |
| Gambar 4. 19 Pengukuran Dengan Alat ph meter | 64 |
| Gambar 4. 20 Pengukuran Dengan Sensor ph | 64 |
| Gambar 4. 21 Pengukuran Dengan Alat TDS meter | 65 |
| Gambar 4. 22 Pengukuran Dengan Sensor ph | 65 |
| Gambar 4. 23 Air Sungai Kaliyasa | 70 |
| Gambar 4. 24 Air Limbah..... | 70 |
| Gambar 4. 25 Air Rawa | 71 |

DAFTAR TABEL

| | |
|--|----|
| Tabel 2. 1 Perbandingan Tinjauan Pustaka..... | 9 |
| Tabel 2. 2 Kualitas Air Bersih | 17 |
| Tabel 2. 3 Spesifikasi Pompa DC..... | 20 |
| Tabel 2. 4 Spesifikasi NodeMCU ESP 8266 | 22 |
| Tabel 2. 2 Spesifikasi Arduino Mega 2560 | 23 |
| Tabel 2. 5 Spesifikasi <i>Power Supply</i> 12 V | 24 |
| Tabel 2. 6 Spesifikasi Adaptor 5V..... | 25 |
| Tabel 2. 7 Spesifikasi Sensor pH SEN0161 | 26 |
| Tabel 2. 8 Spesifikasi Sensor Salinitas..... | 27 |
| Tabel 2. 9 Spesifikasi Ultrasonic HC SR04 | 28 |
| Tabel 2. 10 Spesifikasi <i>Relay Module 4 Channel</i> | 29 |
| Tabel 2. 11 Spesifikasi Sensor <i>Water Flow</i> | 30 |
| Tabel 2. 12 Spesifikasi LCD | 32 |
| Tabel 2. 13 Spesifikasi <i>Dimmer</i> | 33 |
| Tabel 3. 1 Perangkat Lunak..... | 35 |
| Tabel 3. 2 Perangkat Keras..... | 36 |
| Tabel 4. 1 Uji Kerja Sistem | 57 |
| Tabel 4. 2 Hasil Kalibrasi Sensor pH Menggunakan Sampel 4,01..... | 59 |
| Tabel 4. 3 Hasil Kalibrasi Sensor <i>pH</i> Menggunakan Sampel 6,86..... | 59 |
| Tabel 4. 4 Hasil Kalibrasi Sensor <i>pH</i> Dengan Sampel 9,18 | 60 |
| Tabel 4. 5 Pengukuran Sensor pH air sumber | 61 |
| Tabel 4. 6 Pengukuran Sensor Ph air Hasil filtrasi..... | 62 |
| Tabel 4. 7 Pengukuran Sensor salinitas TDS air sumber..... | 66 |
| Tabel 4. 8 Pengukuran sensor salinitas TDS air Hasil filtrasi | 67 |

DAFTAR ISTILAH

| | |
|------------------|---|
| <i>Input</i> | : Masukan data |
| <i>Wiring</i> | : Pemasangan kawat |
| <i>Dimmer</i> | : Alat yang berfungsi untuk mengatur kecepatan |
| Limbah | : bahan buangan tidak terpakai yang berdampak negatif terhadap masyarakat jika tidak dikelola dengan baik |
| <i>Flowchart</i> | : Diagram alir atau bagan diagram dengan simbol-simbol yang menyatakan aliran algoritma secara detail dan prosedur sistem secara logika |
| Filtrasi | : Penyaringan dengan Teknik pengolahan air yang diterapkan dengan bantuan media filter |

DAFTAR SINGKATAN

| | |
|------------|----------------------------------|
| <i>WTP</i> | : <i>Water treatment plant</i> |
| <i>DAF</i> | : <i>Dissolved air flotation</i> |
| <i>PAC</i> | : <i>Polly Aluminium Clore</i> |
| <i>Ph</i> | : <i>Potential hydrogen</i> |
| <i>DC</i> | : <i>Direct Current</i> |
| <i>Ppm</i> | : <i>Pound per-milion</i> |
| <i>CWT</i> | : <i>Clean Water Tank</i> |
| <i>TDS</i> | : <i>Total Dissolve Solid</i> |
| <i>GND</i> | : <i>Ground</i> |
| <i>V</i> | : <i>Volt</i> |
| <i>MGS</i> | : <i>Manganes</i> |

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A Program ESP

Lampiran B Program Arduino Uno

Lampiran C Dokumentasi