



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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



**SISTEM MONITORING IOT PADA OTOMASI FILTRASI AIR
BERSIH PADA PENAMPUNG AIR**

TUGAS AKHIR

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

FARIZ FADHEL MUHAMAD
2203311014

**PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

2025



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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



**SISTEM MONITORING IOT PADA OTOMASI FILTRASI AIR
BERSIH PADA PENAMPUNG AIR**

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Diploma Tiga

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

FARIZ FADHEL MUHAMAD

2203311014

PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2025



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Fariz Fadhel Muhamad
NIM : 2203311014
Tanda Tangan : 
Tanggal : 8 Mei 2025

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

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

**LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR**

Tugas Akhir diajukan oleh :

Nama : Fariz Fadhel Muhamad

NIM : 2203311014

Program Studi : Teknik Listrik

Judul Tugas Akhir : Sistem Monitoring Dan Otomasi Filtrasi Air Bersih Berbasis IoT Pada Penampungan Air

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada (diisi hari dan tanggalnya ya) dan dinyatakan **LULUS**.

Pembimbing I : Wisnu Hendry Mulyadi S.T., M.T. 1.

NIP. 199112082018032002

Pembimbing II : Fiqi Mutiah , S.T., M.T. 2.

NIP. 199408162024062003

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**
Depok, 15 Juli 2025
Disahkan oleh

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Dr. Murie Dwiyaniti, S.T., M.T.

NIP. 197803312003122002

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR

Puji Syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan Rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Diploma Tiga. Adapun Tugas Akhir penulis berjudul **“Sistem Monitoring IoT Pada Filtrasi Air Bersih Pada Penampungan Air”**.

Penulis menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan Tugas Akhir ini, sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak Wisnu Hendry Mulyadi S.T., M.T. dan Ibu Fiqi Mutiah , selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, serta pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan Tugas Akhir ini;
2. Para dosen dan civitas akademika program studi Teknik Listrik yang telah banyak mengajarkan ilmu sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
3. Orang tua dan keluarga penulis yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral; dan
4. Teman-teman yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Akhir kata, penulis berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Tugas Akhir ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Depok, 8 Mei 2025

Penulis



Fariz Fadhel Muhamad

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem monitoring kualitas air berbasis Internet of Things (IoT) menggunakan mikrokontroler Arduino Uno dan ESP32. Sistem ini mampu mendeteksi empat parameter utama kualitas air, yaitu pH, TDS (Total Dissolved Solids), tingkat kekeruhan (NTU), dan tinggi air secara *real-time*. Data ditampilkan secara lokal melalui LCD dan dikirim ke platform Blynk serta Google Spreadsheet menggunakan komunikasi serial UART dan koneksi jaringan WiFi. Pengujian akurasi sensor menunjukkan bahwa sistem memiliki rata-rata akurasi di atas 97% dengan nilai error yang sangat rendah, menunjukkan bahwa sensor berfungsi stabil dan sesuai referensi pengukuran. Selain itu, pengujian waktu respons menunjukkan sistem memiliki rata-rata delay pengiriman data ke platform Blynk sebesar 1,34 detik, yang masih tergolong *real-time*. Sistem juga dilengkapi dengan logika otomatisasi untuk proses dosing, filtrasi, drainase, serta pengamanan saat kondisi air kritis terdeteksi. Hasil implementasi menunjukkan bahwa sistem ini layak digunakan sebagai solusi pemantauan kualitas air berbasis IoT yang efisien, akurat, dan dapat dikembangkan lebih lanjut untuk berbagai kebutuhan lingkungan atau skala industri.

Kata Kunci: IoT, kualitas air, Arduino Uno, ESP32, pH, TDS, NTU, Blynk, sistem monitoring.

Hak Cipta :

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

Abstract

This study aims to design and implement an Internet of Things (IoT)-based water quality monitoring system using Arduino Uno and ESP32 microcontrollers. The system is capable of detecting four main water quality parameters in real-time: pH, TDS (Total Dissolved Solids), turbidity (NTU), and water level. The data are displayed locally via an LCD and transmitted to the Blynk platform and Google Spreadsheet using UART serial communication and WiFi connectivity. Sensor accuracy testing indicates that the system achieves an average accuracy above 97% with minimal error values, demonstrating reliable sensor performance aligned with measurement standards. Furthermore, the system's response time yields an average delay of 1.34 seconds in transmitting data to the Blynk platform, which qualifies as real-time performance. The system also features automated logic for dosing, filtration, drainage, and safety operations under critical water conditions. The implementation results confirm that this system is feasible as an efficient and accurate IoT-based water quality monitoring solution, with potential for further development in environmental or industrial applications.

Keywords: *IoT, water quality, Arduino Uno, ESP32, pH, TDS, NTU, Blynk, monitoring system.*

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	1
LEMBAR PENGESAHAN	
TUGAS AKHIR	2
KATA PENGANTAR.....	2
Abstrak.....	3
Abstract.....	5
DAFTAR ISI.....	6
DAFTAR GAMBAR.....	10
DAFTAR TABEL	12
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	3
1.4 Luaran	3
1.5 Metodologi Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Sistem Monitoring Internet Of Thinking	6
2.2 Internet Of Thinking (IoT).....	6
2.3 Sensor Kualitas Air	7
2.3.1 Sensor PH.....	10
2.3.2 Sensor Kekeruhan (Turbidity Sensor Module SEN0189).....	11
2.3.3 Sensor TDS SEN0244.....	12
2.3.4 Sensor Ultrasonik HC-SR04	12
2.4 Mikrokontroler Arduino UNO	13
2.5 Modul Komunikasi ESP32.....	14
2.6 Blynk.....	15
2.7 Sistem Filtrasi Otomatis.....	15
2.7.1 Modul Relay 5V	16
2.7.2 Solenoid Valve 12 VDC.....	16
2.7.2 Filter Air 4 Housing	17
2.7.3 Dosing Pump.....	18
2.8 Integrasi IoT dengan Sistem Kontrol Otomatis	19



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB III.....	20
PERENCANAAN DAN REALISASI.....	20
3.1 Rancangan Alat	20
3.1.1 Deskripsi Umum Sistem Monitoring IoT	21
3.1.2 Deskripsi Alat	21
3.1.3 Cara Kerja Alat	22
3.1.3 Spesifikasi Komponen	25
3.1.4 Design Rancangan Plant	29
3.1.5 Diagram Blok Sistem Otomasi dan Monitoring	30
3.1.6 Layout Komponen Pada Panel	32
3.1.7 Wiring Diagram Mikrokontroller	33
3.1.8 Mapping / Pengalamatan Komponen Hardware pada Sistem	34
3.1.9 Konsumsi Daya Sistem	36
3.2 Realisasi Alat	40
3.2.1 Implementasi Sistem Monitoring IoT	40
3.2.2 Perancangan Algoritma Monitoring.....	41
3.2.3 Struktur Program Arduino Uno Pada Arduino IDE.....	44
3.2.4 Komunikasi Data dan Antarmuka.....	51
3.2.5 Realisasi Pembuatan Database Google Spreadsheet.....	57
BAB IV	
PEMBAHASAN	63
4.1 Pengujian Validasi Pembacaan Sensor Kualitas Air Berdasarkan Sampel dan Perbandingan Alat ukur.....	63
4.1.1 Deskripsi Pengujian	63
4.1.2 Prosedur Pengujian	64
4.1.3 Hasil Pengujian	66
4.1.4 Analisa Hasil Pengujian.....	71
4.2 Pengujian Integrasi Tampilan Data IoT Platform Blynk Dan Datalogger.....	73
4.2.1 Deskripsi Pengujian	73
4.2.2 Prosedur Pengujian	73
4.2.3 Hasil Pengujian	74
4.2.4 Analisa Hasil Pengujian	74
4.3 Pengujian Hasil Pembacaan Tampilan Lokal dengan Platform Blynk.....	75
4.3.1 Deskripsi Pengujian	75
4.3.2 Prosedur Pengujian	75
4.3.3 Hasil Pengujian	77
4.3.4 Analisa Hasil Pengujian	79
BAB V.....	79



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

PENUTUP	79
5.1 Kesimpulan	80
5.2 Saran.....	80
DAFTAR PUSTAKA	82
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	84
LAMPIRAN.....	84



Hak Cipta :

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

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sensor PH.....	9
Gambar 2.2 Sensor Kekeruhan (Turbidity).....	9
Gambar 2.3 Sensor TDS	10
Gambar 2.4 Sensor Ultrasonik	11
Gambar 2.5 Arduino UNO.....	12
Gambar 2.6 ESP32	13
Gambar 2.7 Blynk	13
Gambar 2.8 Modul Relay 5V	15
Gambar 2.9 Solenoid Valve	15
Gambar 2.10 Filter Air 4 Housing	16
Gambar 2.11 Dosing Pump	17
Gambar 3.1 Diagram Alir Perancangan Tugas Akhir	19
Gambar 3.2 Cara Kerja Sistem Alat Secara Otomatis	22
Gambar 3.3 Tampilan Tampak Depan Plant.....	28
Gambar 3.4 Tampilan Tampak Samping Plant.....	29
Gambar 3.5 Diagram Blok Sistem Otomasi dan Monitoring.....	29
Gambar 3.6 Layout komponen pada bagian dalam panel	31
Gambar 3.7 Wiring Diagram Konfigurasi fisik Sistem Monitoring.....	32
Gambar 3.8 Rancangan Sistem Otomasi Dan Monitoring Filtrasi Air Bersih Berbasis IoT Pada Penampungan Air	38
Gambar 3.3 Flowchart Algoritma Monitoring Sistem	41
Gambar 3.4 Potongan Kode Fungsi Setup untuk Inisialisasi LCD dan Pin.....	44
Gambar 3.6 Potongan Kode Fungsi loop pembacaan Sensor & Evaluasi Status Air	46
Gambar 3.7 Potongan Kode Fungsi loop bagian LCD dan Komunikasi UART ..	46
Gambar 3.8 Potongan Kode Fungsi smoothValue(), mapfloat(), getNTU(), getPH(), readAverage()	47
Gambar 3.9 Potongan Kode Fungsi statusGabungan()	48
Gambar 3.11 Potongan Kode Fungsi bacaTinggiAir()	48
Gambar 3.14 Inisialisasi Wifi dan Serial	50
Gambar 3.15 Fungsi loop() dan Pemrosesan Frame Data.....	50
Gambar 3.16 Fungsi parseData() Pemisahan Data Sensor dan Kirim ke Blynk...	51
Gambar 3.16 Input Virtual Pin Datastream.....	52
Gambar 3.17 Ikon Gauge sebagai representasi nilai parameter tinggi air	54
Gambar 3.18 Tampilan pada Web Dashboard Blynk sistem otomasi dan monitoring filtrasi air bersih berbasis IoT	55
Gambar 3.18 Pembuatan file spreadsheets beserta parameternya	56
Gambar 3.19 Pembuatan Kode Script Apps Script.....	56
Gambar 3.20 Potongan Kode Spreadsheet pada ESP32 Sketch	59



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

Gambar 4.1 Tampilan Blynk beserta Parameternya	68
Gambar 4.2 Tampilan Data Log pada Spreadsheet.....	68



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Standar acuan dari WHO dan Permenkes RI No. 492 Tahun 2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum.....	7
Tabel 2.2 Standar acuan dari EPA tentang Persyaratan Kualitas Air Minum	9
Tabel 3.1 Spesifikasi Alat	27
Tabel 3.2 Mapping Power Wiring	35
Tabel 3.3 Mapping Monitoring Wiring	36
Tabel 3.4 Mapping Controlling Wiring	37
Tabel 3.5 Konsumsi Daya Sistem	38
Tabel 3.6 Distribusi Daya Sistem	39
Tabel 3.2 Struktur Fungsi Program Arduino Uno (Update Final)	45
Tabel 3.3 Jenis Data Widget pada Blynk	56
Tabel 4.1 Tabel pengujian Validasi Pembacaan Sensor Kualitas Air Berdasarkan Perbandingan Alat ukur.....	67
Tabel 4.2 Tabel pengujian Kalibrasi Pembacaan Sensor TDS Berdasarkan Perbandingan Alat ukur.....	67
Tabel 4.3 Tabel Pengujian Kalibrasi Pembacaan Sensor Kekeruhan Berdasarkan NTU pada sensor dan tegangan serta tanah	69
Tabel 4.4 Tabel Kalibrasi Sensor pH Menggunakan Metode Klasifikasi Tegangan	70
Tabel 4.5 Tabel pengujian Validasi Pembacaan Sensor Kekeruhan (NTU).....	71
Tabel 4.6 Tabel pengujian Validasi Pembacaan Sensor Ultrasonik HC-SR04 (cm)	72
Tabel 4.7 Pengujian Hasil Pembacaan Lokal dengan Tampilan Blynk	78
Tabel 4.8 Pengujian Error dan Akurasi Pembacaan Data Blynk terhadap Data Lokal	78
Tabel 4.9 Pengujian Delay Waktu Pengiriman Data ke Blynk.....	79

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air bersih merupakan kebutuhan dasar manusia yang vital untuk konsumsi, sanitasi, dan berbagai aktivitas domestik. Di berbagai wilayah, terutama kawasan pemukiman, penggunaan penampungan air sebagai media penyimpanan air bersih menjadi solusi umum untuk mengatasi keterbatasan distribusi air langsung dari sumber. Namun, kualitas air yang tersimpan dalam penampungan sering mengalami degradasi akibat kontaminasi, endapan, dan parameter kimia yang tidak terkontrol. Vinayak dkk (2025) menyatakan bahwa *“without automatic monitoring, critical parameters such as pH and turbidity are often overlooked, despite the water appearing visually clear”* .

Fenomena ini menyoroti pentingnya kualitas air dalam sistem penyimpanan rumah tangga jangka panjang. Kendala utama yang ditemukan adalah tidak adanya sistem monitoring dan kontrol yang efektif pada kualitas air dalam penampungan. Air yang tampak jernih secara visual bisa saja memiliki nilai pH di luar batas yang seharusnya, kekeruhan air yang tinggi, atau kadar TDS (Total Dissolved Solids) berlebih yang tidak terdeteksi oleh pengamatan biasa. Al-Metwally dkk (2020) mengungkapkan bahwa kegagalan dalam otomatisasi kontrol menyebabkan rendahnya efisiensi dan keandalan proses, serta berpotensi memicu kontaminasi kimia dan mikrobiologis .

Proses filtrasi saat ini masih bersifat manual dan tidak adaptif terhadap kondisi air secara real-time, sehingga efisiensi dan keandalannya menjadi tidak meyakinkan. Huque dkk (2023) menegaskan bahwa *“filter systems without sensor support tend to operate indiscriminately, resulting in resource wastage”* . Hal ini menyebabkan penggunaan air tidak layak berisiko pada kesehatan pengguna serta merusak peralatan rumah tangga atau industri skala kecil. Tanpa sistem monitoring

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

otomatis, proses pemeliharaan dan filtrasi menjadi tidak efisien dan memakan waktu.

Dampak ini menunjukkan bahwa solusi konvensional tidak lagi mencukupi, sehingga diperlukan pendekatan berbasis teknologi modern untuk merespon masalah tersebut. Meskipun IoT sudah banyak diterapkan dalam pertanian, smart home, dan energi, penerapannya pada pemantauan kualitas air di penampungan rumah tangga masih sangat terbatas Al-Metwally dkk (2020)

Penelitian sebelumnya kebanyakan berfokus pada filtrasi statis tanpa integrasi sensor otomatis dan kendali aktuator berdasarkan data secara langsung. Kesenjangan ini dapat dijawab melalui sistem yang menggabungkan otomatisasi dan monitoring IoT untuk filtrasi air bersih secara adaptif dan presisi.

Sebagai solusi inovatif, dikembangkanlah sistem monitoring IoT pada otomatisasi filtrasi air bersih yang mampu membaca parameter pH, kekeruhan, dan TDS, Tinggi air dan Kualitas Air secara *real-time*, mengirimkan data ke platform aplikasi dan disimpan nilai parameternya kedalam logdata pada Google Spreadsheet.

1.2 Rumusan Masalah

Terdapat beberapa sumber Permasalahan yang diangkat menjadi pembahasan dalam

1. Bagaimana merancang dan mengimplementasikan sistem monitoring berbasis mikrokontroler Arduino dan ESP32 yang mampu membaca parameter kualitas air secara *real-time*, meliputi nilai pH, TDS, kekeruhan (NTU), dan tinggi air, serta menampilkannya secara lokal dan melalui platform IoT?

2. Bagaimana melakukan validasi terhadap hasil pembacaan sensor pH, TDS, dan NTU, dengan membandingkan nilai sensor terhadap alat ukur standar, serta mengkaji akurasi dan deviasi nilai berdasarkan pendekatan teoritis dan referensi valid?

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3. Bagaimana memastikan sinkronisasi dan konsistensi data sensor yang ditampilkan di tampilan lokal (LCD) dan platform IoT (Blynk dan Google Spreadsheet), baik dari sisi waktu, akurasi nilai, maupun stabilitas pembaruan data secara simultan?

1.3 Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk merancang, mengimplementasikan, serta melakukan validasi terhadap sistem monitoring kualitas air berbasis IoT secara menyeluruh. Secara rinci, tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Merancang dan membangun sistem monitoring kualitas air berbasis IoT yang memanfaatkan Arduino Uno dan ESP32 untuk membaca dan mengolah nilai pH, TDS, NTU, dan tinggi air secara real-time, serta menampilkan informasi tersebut pada LCD lokal dan platform digital (Blynk & Spreadsheet).

2. Melakukan pengujian validasi terhadap hasil pembacaan sensor kualitas air berdasarkan perbandingan hasil pembacaan sensor terhadap alat ukur terkalibrasi, dan menghitung tingkat error serta akurasi dari setiap parameter, sebagai dasar evaluasi kinerja sensor yang digunakan. serta melakukan pendekatan terhadap standar parameter kualitas air (WHO dan Permenkes RI).

3. Menerapkan komunikasi data antar perangkat secara efisien, dengan memastikan bahwa data yang dikirim dari Arduino Uno ke ESP32 melalui UART dapat dipecah, diolah, dan dikirim ke platform IoT secara tepat waktu, akurat, dan stabil untuk keperluan visualisasi maupun dokumentasi.

1.4 Luaran

Penelitian ini ditargetkan menghasilkan beberapa luaran utama yang bersifat fungsional maupun dokumentatif. Berikut luaran yang diharapkan dari penelitian ini meliputi:

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1. Prototipe sistem monitoring dan otomasi filtrasi air bersih berbasis IoT yang dapat beroperasi secara real-time, mampu membaca parameter pH, kekeruhan, dan TDS, serta melakukan kontrol otomatis terhadap filtrasi air pada penampungan.

2. Tampilan antarmuka monitoring berbasis aplikasi atau platform IoT (seperti Blynk atau Web Dashboard) yang dapat menampilkan kondisi kualitas air secara aktual dan historis, serta mendukung pemberian peringatan (alert) ketika kualitas air menurun.

3. Dokumentasi teknis sistem, termasuk diagram blok, rangkaian elektronik, wiring diagram, flowchart logika kerja, dan program mikrokontroler yang digunakan, sebagai referensi replikasi atau pengembangan lebih lanjut.

4. Laporan tugas akhir dan artikel ilmiah yang memuat hasil perancangan, implementasi, dan evaluasi sistem sebagai kontribusi keilmuan di bidang teknologi kontrol otomatis dan pemanfaatan IoT dalam bidang lingkungan.

1.5 Metodologi Penelitian

Penelitian ini dilakukan menggunakan pendekatan rekayasa (engineering) dengan tahapan kerja yang terstruktur dan bertujuan menghasilkan prototipe alat yang fungsional. Setiap tahapan dilakukan secara bertahap mulai dari identifikasi kebutuhan hingga uji coba sistem. Rangkaian proses dalam metodologi penelitian ini dijabarkan sebagai berikut:

1. Pengumpulan Referensi (Studi Literatur)

Pada tahap awal, dilakukan penelusuran berbagai sumber literatur seperti buku teknik, jurnal ilmiah, serta publikasi digital yang membahas tentang filtrasi air, pemanfaatan sensor kualitas air, sistem kontrol otomatis, dan pemanfaatan teknologi IoT. Tujuannya untuk memperkuat dasar teori dan menjadi acuan dalam perancangan sistem.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2. Tahap Perancangan

Langkah selanjutnya adalah merancang sistem yang akan dikembangkan. Mencakup pembuatan diagram blok, desain alur kerja sistem, pemilihan perangkat keras seperti sensor (turbidity, TDS, dan pH), mikrokontroler (ESP32), serta perangkat output seperti pompa dan katup otomatis. Platform IoT juga ditentukan pada tahap ini.

3. Perakitan Sistem

Proses ini melibatkan perakitan seluruh komponen fisik sesuai rancangan. Sensor-sensor dipasang pada jalur aliran air dan dihubungkan ke mikrokontroler. Selanjutnya dilakukan penyusunan sistem kontrol yang akan mengelola logika kerja alat berdasarkan data dari sensor.

4. Pemrograman dan Integrasi IoT

Sistem diprogram agar mampu membaca data sensor, mengambil keputusan sesuai parameter yang ditetapkan (misalnya mengaktifkan pompa atau dosing pump), serta mengirimkan data pemantauan ke platform IoT. Tahapan ini menjadi inti dari proses otomasi dan pemantauan jarak jauh.

5. Pengujian dan Analisis Kinerja

Setelah sistem selesai dibangun, dilakukan pengujian untuk mengevaluasi performa keseluruhan, termasuk keakuratan sensor, respon sistem terhadap perubahan kualitas air, serta kestabilan koneksi dengan IoT. Hasil pengujian dianalisis untuk mengetahui apakah sistem telah berfungsi sesuai perencanaan.

6. Penyusunan Dokumentasi

Semua hasil kegiatan, dari proses desain hingga evaluasi, didokumentasikan dalam bentuk laporan tugas akhir yang sistematis dan dapat dijadikan referensi untuk pengembangan lanjutan atau replikasi sistem sejenis.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan, implementasi, serta pengujian yang telah dilakukan pada sistem monitoring kualitas air berbasis IoT, maka dapat disimpulkan hal-hal sebagai berikut:

1. Sistem monitoring kualitas air berhasil dirancang dan diimplementasikan menggunakan Arduino Uno dan ESP32, dengan dukungan sensor pH, TDS, turbidity (NTU), serta ultrasonik untuk pengukuran tinggi air. Sistem mampu menampilkan data secara lokal melalui LCD I2C dan mengirimkan data ke platform IoT Blynk dan Google Spreadsheet secara real-time.
2. Hasil validasi sensor terhadap alat ukur standar menunjukkan akurasi yang tinggi, dengan nilai rata-rata akurasi di atas 97% untuk parameter pH, TDS, dan NTU. Hal ini menunjukkan bahwa sistem dapat diandalkan untuk mendeteksi kondisi air bersih, keruh, dan kotor secara otomatis.
3. Pengujian sinkronisasi antara tampilan lokal dan IoT menunjukkan performa real-time yang responsif, dengan rata-rata delay waktu pengiriman data ke Blynk sebesar 1,34 detik. Nilai error pembacaan pada Blynk terhadap data lokal juga tergolong sangat kecil ($<1\%$), sehingga integrasi antar-antarmuka dapat dinyatakan berhasil.

Secara keseluruhan, sistem yang dikembangkan telah memenuhi seluruh rumusan masalah dan mencapai tujuan penelitian, baik dari aspek teknis pemrosesan data, keakuratan sensor, maupun sinkronisasi antarmuka monitoring.

5.2 Saran

Untuk pengembangan lebih lanjut, beberapa saran yang dapat dijadikan rujukan perbaikan dan pengembangan sistem selanjutnya:

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1. Tambahkan fitur kalibrasi otomatis sensor secara periodik, terutama untuk sensor pH dan TDS, agar sistem tetap menjaga akurasi jangka panjang tanpa perlu pengaturan manual.

2. Integrasikan notifikasi berbasis aplikasi atau SMS gateway untuk memberi peringatan otomatis kepada pengguna saat kondisi air masuk dalam kategori KOTOR atau ketika tinggi air mencapai ambang kritis.

3. Optimalkan manajemen daya dan konektivitas, terutama jika sistem akan diimplementasikan di daerah terpencil. Alternatif seperti penggunaan solar panel dan penyimpanan data lokal (SD card) dapat dipertimbangkan.

4. Tingkatkan metode validasi dengan sampel air dari berbagai sumber, dan lakukan perbandingan dengan uji laboratorium untuk memastikan sistem dapat digunakan pada konteks yang lebih luas, termasuk air limbah, kolam, atau sumber non-PDAM.



**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR PUSTAKA

AlMetwally, S. A. H., & Hassan, M. K. (2020). Real Time Internet of Things (IoT) Based Water Quality Management System. *Procedia CIRP*, 91, 478-485.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S221282712030641X>

Aziz, J.A., Santoso, Hamid, M. (2024). Rancang bangun sistem monitoring penyiraman tanaman cabai berbasis IoT menggunakan ESP32 dan Blynk pada kebun cabai Kelurahan Kalumpang. *DINTEK: Jurnal Teknik*, 17(1), 60-61.

Bar, M. A., Sulistiyanto, S., & Basri, M. H. (2024, Mei 16). Perancangan Kontrol Sistem Fertigasi Pada Green House Berbasis IoT. *AKIRATECH: Journal of Computer and Electrical Engineering*, 1(1), 4.

Chuzaini, F., & Dzulkiflih. (2022). IoT MONITORING KUALITAS AIR DENGAN MENGGUNAKAN SENSOR SUHU, pH, DAN TOTAL DISSOLVED SOLIDS(TDS). *Jurnal Inovasi Fisika Indonesia (IFI)*, 11(3), 46-56.

Guidelines for Drinking-water Quality. (2017). World Health Organization.

Hidayat, M. S., Sasmita Aji, D., Pambudi, A., & Nugraha, A. T. (2022, Oktober). Sistem Monitoring Air Compressor pada Sistem Pendistribusian Udara Berbasis IoT. *Elektriese: Jurnal Sains dan Teknologi Elektro*, 12(2), 128. <https://doi.org/10.47709/elektriese.v12i2.1685>

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Huque, & Uddin, M. R. (2024). IoT based real-time water quality monitoring system in water treatment plants (WTPs). *Heliyon*, 10.

<https://www.cell.com/heliyon>

KEAT, T. Y. (2022, July). EVALUATION OF TURBIDITY MEASURING USING IOT BASED SENSORS.

Latekeng N, Tansa S, Yunginger R, Nasibu I, Z. (2024, Januari).

Monitoring Kualitas Air Sungai (Kekeruhan, Suhu, TDS, pH)

Menggunakan Mikrokontroler Atmega 328. *Jambura Journal of Electrical and Electronics Engineering*, 6(1), 2.

Nurdina A,K. , Sasmito, A. P., & Vendyasyah, N. (2022, September).

PENERAPAN INTERNET OF THINGS (IOT) MONITORING DAN CONTROLLING PERAWATAN ANAKAN IKAN KOI BERBASIS WEBSITE. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 6(2), 1117.

Pradana R, W, Pratiwi G, F, Arifin T, N. (2024, Februari). RANCANG BANGUN SISTEM PEMANTAU KETINGGIAN AIR OTOMATIS MENGGUNAKAN SENSOR ULTRASONIK (HC-SR04) BERBASIS ARDUINO UNO DENGAN ANTARMUKA KOMPUTER BERBASIS MICROSOFT VISUAL BASIC 6.0. *JURNAL JTS*, 3(1), 2.

Vinayak, T., & Taneesha. (2025, Juni 10). Iot-Powered Household Water Quality Surveillance. *Preprints (www.preprints.org)*.

<https://doi.org/10.20944/preprints202506.0783.v1>

Hak Cipta :

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

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Fariz Fadhel Muhamad

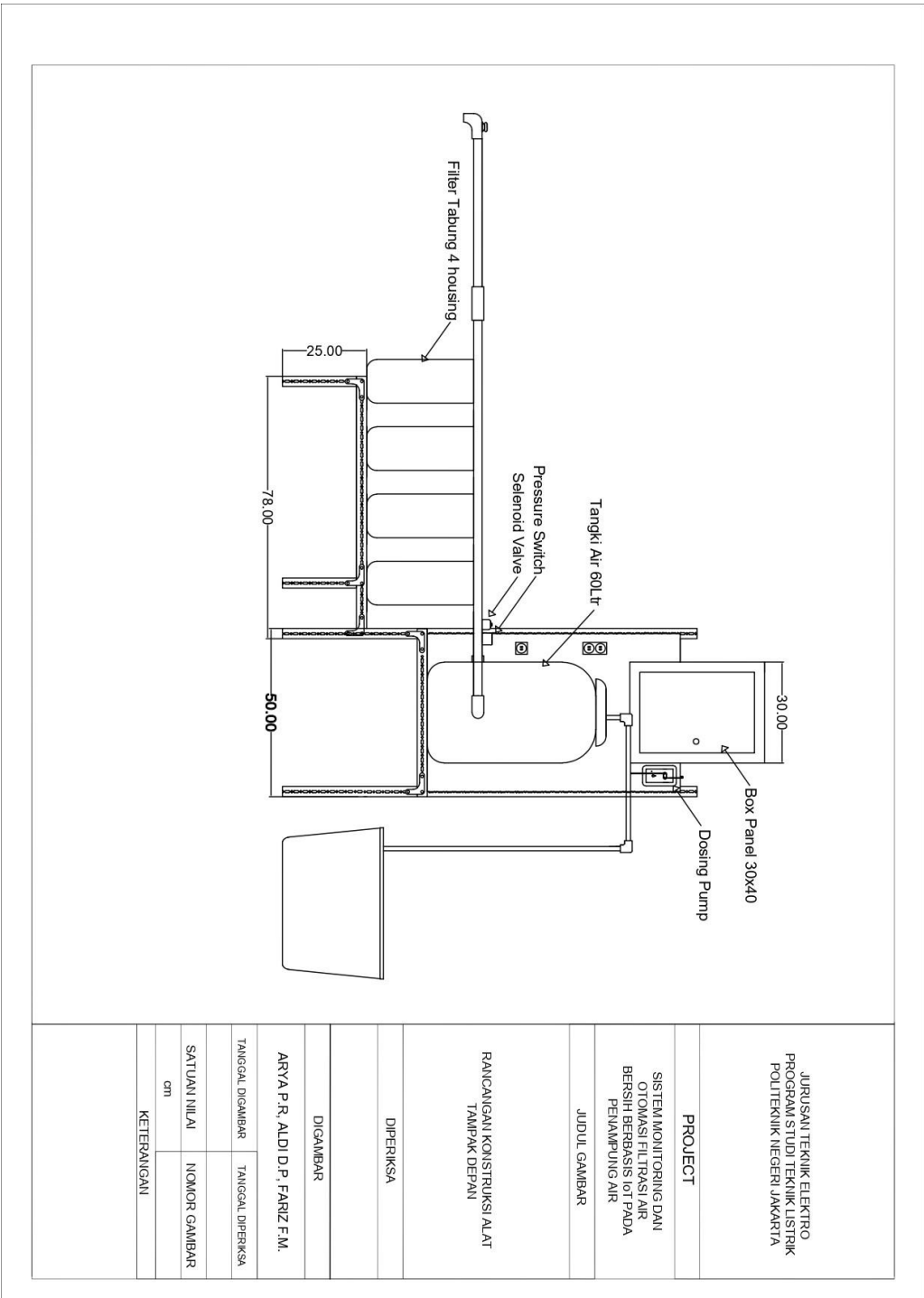
Lulusan dari MI Al Falah pada tahun 2016, SMP Negeri 01 Depok pada tahun 2019, dan SMK Negeri 2 Depok pada tahun 2022. Gelar Diploma Tiga (D3) diperoleh pada tahun 2025 dari Jurusan Teknik Elektro, Program Studi Teknik Listrik, Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

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

LAMPIRAN

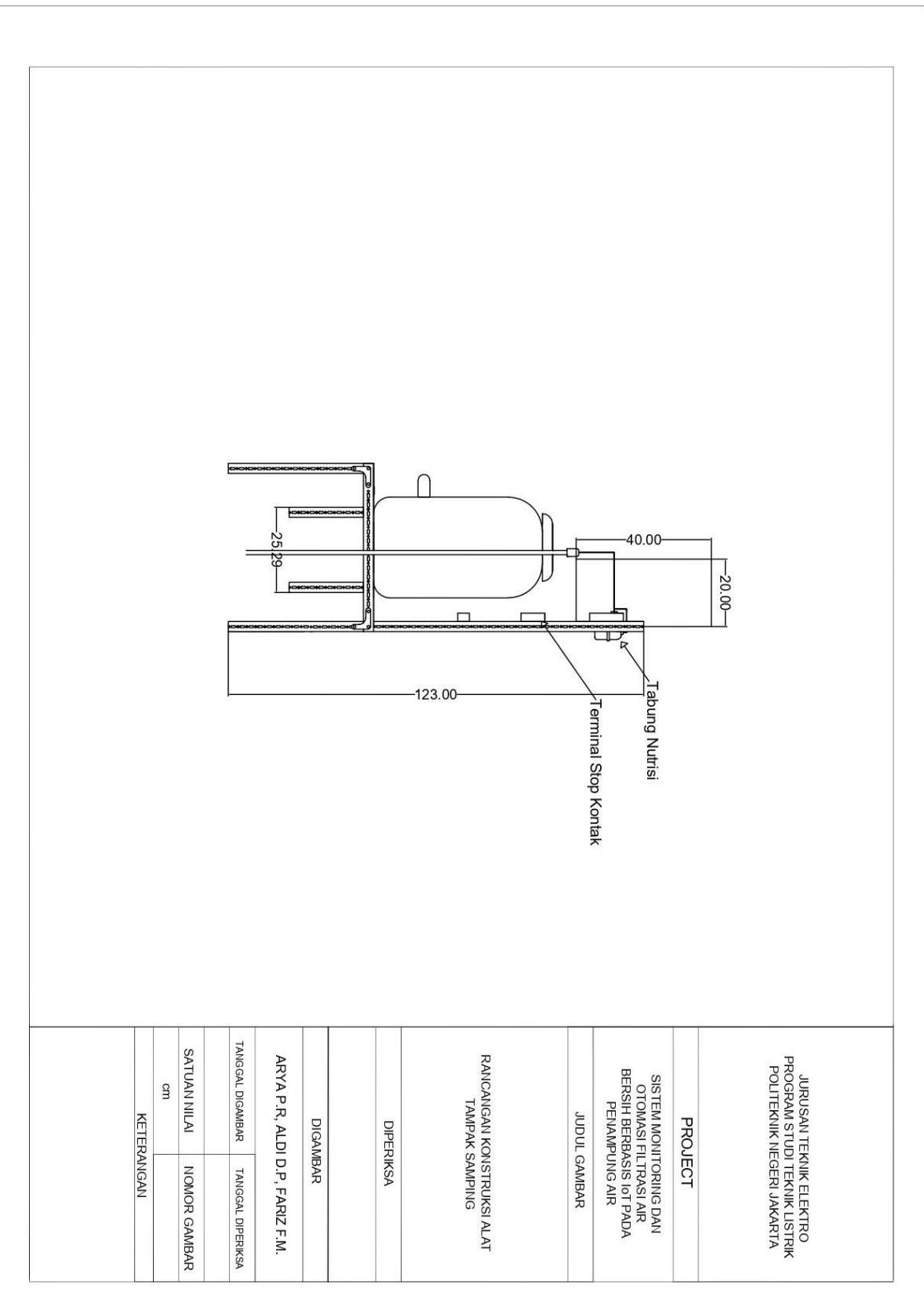


Tampilan Tampak Depan Plant

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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



Tampilan Tampak Samping Plant

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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



Tampilan Keseluruhan Plant