

**SISTEM MONITORING DAN PENGENDALIAN KADAR
OKSIGEN DALAM AIR LIMBAH RUMAH TANGGA
BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IoT)**

PROJEK

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Studi di
Program Studi Teknik Komputer DIII



Oleh :

Dyah Rizkia Amelia

09030582125014

**PROGRAM STUDI TEKNIK KOMPUTER
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
SEPTEMBER 2024**

HALAMAN PENGESAHAN

PROJEK

SISTEM MONITORING DAN PENGENDALIAN KADAR OKSIGEN DALAM AIR LIMBAH RUMAH TANGGA BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IoT)

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Studi di
Program Studi Teknik Komputer DIII

Oleh :

Dyah Rizkia Amelia
09030582125014

Menyetujui,

Palembang, 17 September 2024

Pembimbing I,



Aditya Putra Perdana Prasetyo, M.T.

NIP. 198810202023211018

Pembimbing II,

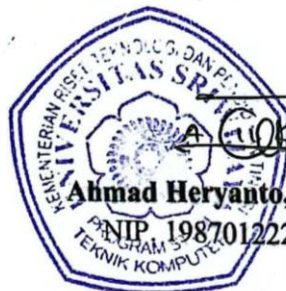


Kemahyanto Exaudi, M.T.

NIP. 198405252023211018

Mengetahui,

Koordinator Program Studi Teknik Komputer



Ahmad Heryanto, S.Kom., M.T.

NIP. 198701222015041002

HALAMAN PERSETUJUAN

Telah diuji dan lulus pada :

Hari : Kamis

Tanggal : 29 Agustus 2024

Tim Penguji :

1. Ketua : Huda Ubaya, M.T.
2. Pembimbing I : Aditya P. P. Prasetyo, M.T.
3. Pembimbing II : Kemahyanto Exaudi, M.T.
4. Penguji : Sarmayanta Sembiring, M.T.



Mengetahui,

Koordinator Program Studi Teknik Komputer,



Ahmad Heryanto, S.Kom., M.T.

NIP. 198701222015041002

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Dyah Rizkia Amelia
NIM : 09030582125014
Program Studi : Teknik Komputer
Jenjang : DIII
Judul Projek : Sistem Monitoring dan Pengendalian Kadar Oksigen dalam Air Limbah Rumah Tangga berbasis *Internet of Things* (IoT)

Hasil Pengecekan Software iThenticate/Turnitin : 8%

Menyatakan bahwa Laporan Projek saya merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditumukan unsur penjiplakan/plagiat dalam laporan projek ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan tidak ada paksaan oleh siapapun.



Palembang, 17 September 2024



Dyah Rizkia Amelia

09030582125014

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO:

“Orang lain tidak akan bisa paham *struggle* dan masa sulit nya kita, yang mereka ingin tahu hanya bagian *success stories* nya. Berjuanglah untuk diri sendiri walaupun tidak ada yang tepuk tangan. Kelak diri kita dimasa depan akan sangat bangga dengan apa yang kita perjuangkan hari ini, jadi tetaplah berjuang!!”

Allah tidak mengatakan hidup ini mudah. Tetapi Allah berjanji, bahwa sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan
(QS.Al-Insyirah : 5-6)

“Terkadang Allah menunda sesuatu yang indah,
untuk menjadikannya lebih indah”
(Ust Hanan Attaki)

Kupersembahkan kepada:

- *Allah subhanahu wa Ta'ala*
- *Kedua orang tuaku*
- *Sahabatku*
- *Almamaterku*

KATA PENGANTAR



Segala puji dan syukur atas kehadiran Allah Subhanahu wa Ta'ala, karena berkat Rahmat dan Karunia-Nya Laporan Projek dengan judul “**Sistem Monitoring dan Pengendalian Kadar Oksigen dalam Air Limbah Rumah Tangga berbasis Internet of Things (IoT)**” dapat terselesaikan dan disusun dengan baik. Laporan ini disusun untuk memenuhi mata kuliah pada Program Studi Teknik Komputer Universitas Sriwijaya.

Dalam Kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak yang telah memberikan bantuan serta motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan Projek Akhir ini :

1. Allah SWT. Karena atas Karunia-Nya Proposal Projek ini dapat terselesaikan.
2. Cinta pertamaku, Bapak Rudyanto dan pintu surgaku Ibunda Rosidah. Terimakasih atas segala pengorbanan dan tulus kasih yang diberikan. Beliau memang tidak sempat merasakan pendidikan di bangku perkuliahan, namun mereka mampu senantiasa memberikan yang terbaik untuk anaknya, tak kenal lelah mendoakan serta memberikan perhatian serta dukungan hingga penulis mampu menyelesaikan studinya sampai meraih gelar. Semoga bapak dan ibu selalu diberi kesehatan, umur yang panjang, dan bahagia selalu.
3. Bapak Ahmad Heryanto, S.Kom.,M.T. selaku Koordinator Program Studi Teknik Komputer Universitas Sriwijaya.
4. Bapak Aditya Putra Perdana Prasetyo, S.Kom., M.T. selaku Dosen Pembimbing Akademik dan juga Dosen Pembimbing dalam pembuatan Proposal Projek ini.

5. Bapak Kemahyanto Exaudi, S.Kom., M.T. selaku Dosen Pembimbing dalam pembuatan Proposal Projek ini.
6. Seluruh Dosen serta Staff Program Studi Teknik Komputer.
7. Grup “AWWW” yang beranggotakan 7 orang, yaitu Vije, Fani, Cipa, Mawar, Heru dan Hasan.
8. Pemilik NIM 09030582024026 yang telah kebersamai penulis pada hari-hari yang tidak mudah selama proses pengerjaan Tugas Akhir. Terimakasih telah berkontribusi banyak dalam penulisan Tugas Akhir ini, meluangkan tenaga, pikiran, dan materi kepada penulis dan senantiasa sabar menghadapi penulis.
9. Dan juga seluruh pihak yang berperan selama penulisan Laporan Projek yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu.
10. Terakhir kepada diri penulis sendiri, terima kasih karena tetap berdiri tegap menghadapi segala lika – liku hidup walau kadang jenuh dan ingin berhenti. Kamu hebat, Dyah!!

Saya berharap Allah SWT senantiasa memberikan timbal balik atas semua niat baik, dukungan dan doa yang telah diberikan. Laporan ini ditulis dengan sungguh-sungguh dan sebaik-baiknya. Namun, kritik dan saran terus diharapkan agar dapat memberikan kemajuan dan kesempurnaan. Akhir kata, penulis berharap laporan ini senantiasa berguna dan bermanfaat bagi semua pembaca dan terutama bagi penulis.

Palembang, 17 September 2024

Penulis

Dyah Rizkia Amelia

NIM. 09030582125014

SISTEM MONITORING DAN PENGENDALIAN KADAR OKSIGEN DALAM AIR LIMBAH RUMAH TANGGA BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IoT)

Oleh:

DYAH RIZKIA AMELIA

09030582125014

ABSTRAK

Air sangat penting bagi kehidupan, tetapi pencemaran dari limbah industri dan rumah tangga, seperti air deterjen, sabun, dan tinja, dapat merusak kualitasnya dan membahayakan kesehatan manusia. Solusi efektif untuk mengatasi masalah ini adalah Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL), yang mengolah limbah cair agar aman dibuang ke lingkungan. Proyek ini bertujuan untuk mengembangkan Sistem Monitoring dan Pengendalian berbasis *Internet of Things* (IoT) untuk memantau kadar oksigen dan temperatur suhu air limbah rumah tangga. Sistem ini menggunakan NodeMCU ESP8266, sensor DS18B20 dan Blynk untuk pemantauan dan pengendalian kualitas air secara *real-time* dan jarak jauh. Sensor *Dissolved Oxygen* dan sensor DS18B20 mengukur kualitas air yang bisa diakses via internet. Aerator otomatis juga akan aktif saat kadar oksigen rendah untuk menjaga kualitas air. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem monitoring dan pengendalian kadar oksigen berbasis IoT berhasil memantau dan mengendalikan kadar oksigen dengan efektif berdasarkan suhu air yang terukur. Persentase error sensor suhu air sebesar 0,24%.

Kata kunci: Aerator, *Internet of Things*, IPAL, NodeMCU ESP8266, Sensor *Dissolved Oxygen*, Sensor Suhu DS18B20.

***MONITORING AND CONTROL SYSTEMS
OXYGEN CONTENT IN HOUSEHOLD WASTEWATER
BASED ON THE INTERNET OF THINGS (IoT)***

By:

DYAH RIZKIA AMELIA

09030582125014

ABSTRACT

Water is essential for life, but pollution from industrial and household waste, such as detergent water, soap, and sewage, can degrade its quality and harm human health. An effective solution to this problem is the Wastewater Treatment Plant (IPAL), which treats liquid waste to ensure it can be safely discharged into the environment. This project aims to develop an Internet of Things (IoT)-based Monitoring and Control System to monitor oxygen levels and the temperature of household wastewater. The system uses NodeMCU ESP8266, DS18B20 sensors, and Blynk for real-time and remote monitoring and control of water quality. The Dissolved Oxygen and DS18B20 sensors measure water quality, which can be accessed via the internet. An automatic aerator activates when oxygen levels drop, ensuring water quality is maintained. Test results show that the IoT-based oxygen level monitoring and control system effectively monitors and controls oxygen levels based on the measured water temperature. The temperature sensor's error percentage is 0.24%.

Keywords: Aerator, Dissolved Oxygen Sensor, Sensor DS18B20, Internet of Things, IPAL, NodeMCU ESP8266.

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
HALAMAN PERSETUJUAN	i
HALAMAN PERNYATAAN	ii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iii
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat.....	4
1.5 Batasan Masalah	4
1.6 Metode Penelitian	4
1.7 Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Kualitas Air Limbah	7
2.2 Kualitas Air.....	8
2.3 <i>Internet of Things</i> (IoT).....	10
2.4 NodeMCU ESP8266	10
2.5 Sensor <i>Dissolved Oxygen</i> (DO).....	11
2.6 Sensor DS18B20	13
2.7 <i>Relay Single Channel</i>	14
2.8 Aerator	14
2.9 Arduino IDE	15
2.10 Blynk IoT.....	16
BAB III PERANCANGAN SISTEM	17

3.1	Rekayasa Kebutuhan	17
3.1.1	Kebutuhan Fungsional Sistem	17
3.1.2	Kebutuhan Perangkat Keras	18
3.1.3	Kebutuhan Perangkat Lunak	19
3.2	Perancangan Alat	20
3.3	Perancangan <i>Hardware</i>	21
3.3.1	Perancangan <i>Hardware</i> Sensor <i>Dissolved Oxygen</i>	21
3.3.2	Perancangan <i>Hardware</i> Sensor DS18B20	22
3.3.3	Perancangan <i>Hardware</i> Relay	23
3.3.4	Perancangan Keseluruhan <i>Hardware</i>	24
3.4	Perancangan <i>Software</i>	26
3.4.1	Perancangan <i>Software</i> Pembacaan Sensor <i>Dissolved Oxygen</i>	27
3.4.2	Perancangan <i>Software</i> Pembacaan Sensor DS18B20	28
3.4.3	Perancangan <i>Software</i> Pengendalian Aerator dengan Relay	29
3.4.4	Perancangan <i>Software</i> Komunikasi Serial	31
3.4.5	Perancangan <i>Software</i> Blynk IoT.....	32
3.4.6	Perancangan Keseluruhan <i>Software</i>	32
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	34
4.1	Pengujian dan Analisis	34
4.2	Pengujian Sensor <i>Dissolved Oxygen</i>	34
4.2.1	Hasil dan Analisis Pengujian Sensor <i>Dissolved Oxygen</i>	36
4.3	Pengujian Sensor DS18B20	38
4.3.1	Hasil dan Analisis Pengujian Sensor DS18B20.....	39
4.4	Pengujian Monitoring Data Menggunakan Blynk IoT	41
4.4.1	Hasil Pengujian Monitoring Data Blynk IoT	41
4.5	Pengujian Keseluruhan Sistem	42
4.5.1	Hasil dan Analisis Pengujian Keseluruhan Sistem	43
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	44
5.1	Kesimpulan.....	44
5.2	Saran	44
DAFTAR PUSTAKA		45
LAMPIRAN		48

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Konsep IoT	10
Gambar 2.2 NodeMCU ESP8266 [17]	11
Gambar 2.3 Sensor Dissolved Oxygen	12
Gambar 2.4 Sensor DS18B20	13
Gambar 2.5 Relay	14
Gambar 2.6 Aerator	15
Gambar 2.7 Arsitektur Arduino IDE [21]	16
Gambar 2.8 Arsitektur Blynk IoT [23]	16
Gambar 3.1 Diagram Blok Rangkaian	20
Gambar 3.2 Skema Rangkaian Sensor Dissolved Oxygen	22
Gambar 3.3 Skema Rangkaian Sensor DS18B20	23
Gambar 3.4 Skema Rangkaian Relay	24
Gambar 3.5 Skema Rangkaian Keseluruhan Hardware	25
Gambar 3.6 Hasil Implementasi Box	25
Gambar 3.7 Keseluruhan Alat	26
Gambar 3.8 Flowchart Pembacaan Sensor Dissolved Oxygen	28
Gambar 3.9 Flowchart Pembacaan Sensor DS18B20	29
Gambar 3.10 Flowchart Pengendalian Aerator dengan Relay	30
Gambar 3.11 Flowchart Komunikasi Serial	31
Gambar 3.12 Flowchart Blynk IoT	32
Gambar 3.13 Flowchart Keseluruhan Software	33
Gambar 4.1 Proses Uji Kalibrasi; (a) Tampilan Pada Serial Monitor, (b) Menggunakan Cairan NaOH	34
Gambar 4.2 Termometer Ruangan	35
Gambar 4.3 Pengujian Sensor Dissolved Oxygen Pada; (a) Air Bersih, (b) Air Limbah Cucian Piring, (c) Air Selokan	36
Gambar 4.4 Grafik Pengujian Pertama Kadar Oksigen Pada Tiga Sampel Air Berbeda	37
Gambar 4.5 Grafik Pengujian Kedua Kadar Oksigen Pada Tiga Sampel Air Berbeda	38

Gambar 4.6 Proses Pengujian Sensor DS18B20; (a) Tampilan Pada Serial Monitor, (b) Tampilan Termometer Aquarium Digital	39
Gambar 4.7 Grafik Pengujian Suhu.....	40
Gambar 4.8 Pengujian Blynk IoT; (a) Relay ON, (b) Relay OFF.....	41
Gambar 4.9 Proses Pengujian Sistem Secara Keseluruhan	42

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi NodeMCU ESP8266	11
Tabel 2.2 Hubungan antara kadar oksigen terlarut (mg/L) dengan suhu (°C).....	12
Tabel 2.3 Spesifikasi Sensor DS18B20	13
Tabel 2.4 Spesifikasi Relay Single Channel	14
Tabel 3.1 Kebutuhan Perangkat Keras	18
Tabel 3.2 Kebutuhan Perangkat Lunak.....	19
Tabel 3.3 Konfigurasi pin Sensor Dissolved Oxygen.....	22
Tabel 3.4 Konfigurasi pin Sensor DS18B20	23
Tabel 3.5 Konfigurasi pin Relay	24
Tabel 3.6 Kadar Oksigen Terlarut.....	30
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Pertama Sensor Dissolved Oxygen Pada; (a) Air Bersih, (b) Air Limbah Cucian Piring, (c) Air Selokan.....	36
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Kedua Sensor Dissolved Oxygen Pada; (a) Air Bersih, (b) Air Limbah Cucian Piring, (c) Air Selokan.....	37
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Sensor DS18B20 dengan Perbandingan Termometer Aquarium Digital	40
Tabel 4.4 Dataset Hasil Pengujian Keseluruhan Sistem ¹⁾	43

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air sangat penting bagi keberlangsungan makhluk hidup, jika air tercemar maka kehidupan makhluk hidup akan terganggu. Salah satu penyebab utama pencemaran air adalah pembuangan limbah dari industri dan rumah tangga. . Limbah ini menciptakan limbah cair domestik yang dapat mencemari air. Beberapa contoh limbah cair domestik adalah air bekas mencuci yang mengandung deterjen sisa cucian, air sabun bekas mandi, dan air kotor dari toilet. Keadaan ini menyebabkan pencemaran air yang berakibat buruk bagi manusia dan lingkungan sekitarnya, misalnya air yang tercemar bisa menyebabkan berbagai penyakit bagi manusia dan mengganggu ekosistem di lingkungan tersebut. Tingkat pencemaran air yang tinggi ini dapat diatasi dengan menggunakan instalasi pengolahan air limbah (IPAL) [1].

Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) adalah sebuah struktur teknis yang dilengkapi dengan perangkat dan peralatan khusus yang dirancang untuk mengolah cairan sisa dari suatu proses. Tujuan utama dari IPAL adalah untuk menyaring dan membersihkan cairan yang telah terkontaminasi, baik oleh bahan pencemar organik maupun kimia industri, sehingga aman untuk dibuang ke lingkungan [2]. Proses pengolahan air limbah di IPAL umumnya melibatkan enam tahap utama. Pertama, penyaringan dan penangkapan lemak (*Screen and Grease Trap*) untuk menghilangkan partikel kasar dan minyak. Kedua, ekualisasi untuk memastikan aliran limbah yang stabil. Ketiga, proses anaerob yang menguraikan bahan organik tanpa oksigen. Keempat, proses aerob dengan bantuan oksigen untuk menguraikan bahan organik. Kelima, sedimentasi untuk memisahkan padatan, dan terakhir, filtrasi untuk menghilangkan partikel kecil yang tersisa [3]. Operasi sistem IPAL ini umumnya dilakukan secara otomatis menggunakan teknologi canggih. Namun, sebelum air limbah hasil olahan dibuang ke saluran atau sungai, perlu dilakukan proses pengecekan manual. Hal ini dilakukan dengan mengambil sampel air limbah secara langsung di lokasi IPAL untuk memastikan bahwa air yang dibuang ke lingkungan sudah benar-benar bersih dan aman. Selain itu, IPAL juga dapat

digunakan secara komunal, yaitu untuk mengolah air limbah dari beberapa rumah tangga secara bersamaan. Dengan sistem komunal ini, air limbah dari rumah-rumah penduduk dikumpulkan dan diolah dalam satu tempat, sehingga lebih efisien dan aman saat dibuang ke lingkungan [4].

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Darmawan, dkk, 2021, dinyatakan bahwa pembuangan limbah dari aktivitas masyarakat di sekitar dapat mengakibatkan penurunan kualitas air. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kualitas air sungai di Kelurahan Pajalesang, Kota Palopo. Hasil penelitian menunjukkan bahwa air sungai tidak memiliki bau, tidak berasa saat diminum, tidak berwarna, memiliki tingkat kekeruhan sebesar 7,91 NTU, kandungan total padatan terlarut (TDS) sebesar 70 mg/L, dan suhu 26,9 °C [5].

Menurut Standar Nasional Indonesia (SNI) mengenai Air dan Air Limbah, DO (*Dissolved Oxygen*) atau oksigen terlarut merupakan jumlah miligram oksigen yang terlarut dalam air atau air limbah yang dinyatakan dengan miligram oksigen per liter (mg O₂/L). Pengukuran angka DO penting untuk analisis awal kualitas air., karena jika nilai DO pada air di suatu tempat berada di bawah kriteria mutu air, dapat menunjukkan adanya penurunan kualitas air di tempat tersebut. Rendahnya nilai DO dapat disebabkan oleh adanya cemaran pada air di tempat tersebut. Menurut Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air, persyaratan angka batas minimum DO sesuai kriteria mutu air kelas I yaitu 6 mg/L. Nilai ini digunakan sebagai acuan untuk menjaga kualitas air yang baik dan mencegah terjadinya penurunan kualitas atau pencemaran [6].

Dengan perkembangan teknologi yang pesat, muncul sebuah sistem baru yang dikenal sebagai *Internet of Things* (IoT). IoT adalah jaringan perangkat yang saling terhubung dan berfungsi untuk mendukung komunikasi antar perangkat. Teknologi yang memanfaatkan IoT mencakup sensor, aktuator, sistem operasi, mikrokontroler, teknologi komunikasi, keamanan, platform IoT, dan alat analitik. Cara kerja teknologi IoT melibatkan pengolahan dan transfer informasi digital yang diperoleh dari perangkat sensor, seperti *Radio Frequency Identification* (RFID), sensor inframerah, dan *Global Positioning System* (GPS). Selain digunakan dalam

bisnis, IoT juga telah diterapkan dalam sistem fasilitas tempat tinggal, yang lebih dikenal sebagai teknologi *Smart Grid* [7].

Berdasarkan pembahasan diatas, projek ini merumuskan sebuah solusi untuk membuat suatu sistem pemantauan kadar oksigen dan suhu limbah rumah tangga secara otomatis maupun manual pada output IPAL berbasis *Internet of Things* (IoT). Dengan cara ini, proses pemantauan dan pengendalian kualitas air limbah bisa dilakukan sesuai dengan nilai standar parameter. Oleh karena itu, penulis memutuskan untuk mengangkat permasalahan tersebut dalam sebuah projek dengan judul "**Sistem Monitoring dan Pengendalian Kadar Oksigen Pada Air Limbah Rumah Tangga Berbasis *Internet of Things* (IoT)**". Projek ini merupakan penyempurnaan dan pengembangan dari penelitian-penelitian sebelumnya tentang sistem pemantauan dan pengendalian pencemaran air limbah.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan penjelasan pada latar belakang, maka rumusan masalah untuk penyusunan projek ini sebagai berikut :

1. Bagaimana mengukur kadar oksigen dan suhu pada air limbah rumah tangga?
2. Bagaimana mengatur kadar oksigen pada air limbah rumah tangga menggunakan sistem kontrol kualitas air limbah?
3. Bagaimana sistem dapat diintegrasikan dengan *Internet of Things* (IoT) untuk memonitoring kualitas air limbah yang efisien dan efektif digunakan pada pengolahan air limbah industri?

1.3 Tujuan

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah yang sudah dipaparkan, maka tujuan dari penelitian ini sebagai berikut :

1. Mengembangkan sistem yang dapat mengukur kadar oksigen dan suhu pada air limbah rumah tangga menggunakan sensor *Dissolved Oxygen* dan sensor DS18B20.
2. Mengembangkan sistem kontrol yang mampu mengatur kadar oksigen terlarut dalam air limbah rumah tangga.

3. Merancang sistem monitoring kualitas air limbah yang efisien dan efektif pengolahan air limbah industri yang efisien dan efektif.

1.4 Manfaat

Berdasarkan pada tujuan penyusunan projek, maka terdapat beberapa manfaat sebagai berikut:

1. Membantu dan mempermudah proses pemeriksaan kualitas air limbah sebelum dibuang ke lingkungan dalam pengolahan air limbah rumah tangga serta mengontrol kadar oksigen dan suhu air.
2. Melakukan kontrol kadar oksigen dan suhu air pada air limbah rumah tangga.

1.5 Batasan Masalah

Penyusunan projek ini memiliki batasan masalah, sebagai berikut :

1. Menggunakan mikrokontroler ESP8266 dalam pembuatan alat.
2. *Prototype* yang dibuat ini hanya dapat berfungsi jika terhubung dengan koneksi internet.
3. Parameter yang di monitoring ialah kadar oksigen air dan suhu air, parameter yang dikendalikan ialah kadar oksigen air.
4. Pengujian dan pengambilan sample dilakukan dalam wadah penampungan air dengan ukuran ($p * l * t$).

1.6 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penyusunan projek ini, antara lain:

1. Metode Literatur

Metode Literatur merupakan cara mendapatkan data terkait dengan topik yang dipilih dari berbagai sumber referensi. Sumber- sumber yang digunakan berasal dari website, buku, internet dan artikel jurnal yang sesuai dengan judul “**Sistem Monitoring Dan Pengendalian Kadar Oksigen Dalam Air Limbah Rumah Tangga Berbasis *Internet of Things* (IoT)**”.

2. Metode Observasi

Dalam projek ini, metode observasi yang digunakan adalah melihat dan mempelajari secara langsung bagaimana cara mengendalikan kadar oksigen air limbah rumah tangga berbasis IoT (*Internet of Things*).

3. Metode Konsultasi

Metode Konsultasi adalah salah satu metode yang digunakan dengan cara berdiskusi dengan melakukan tanya jawab bersama dosen pembimbing untuk dapat menyempurnakan laporan proyek baik dalam proses perancangan maupun pembuatan.

4. Metode Implementasi dan Pengujian

a. Metode Implementasi

Setelah perancangan prototipe sistem monitoring dan pengendalian kadar oksigen dan suhu air maka akan diimplementasikan dalam lingkungan rumah tangga.

b. Metode Pengujian

Simulasi dan pengujian lapangan untuk menguji kinerja sistem monitoring kadar oksigen dan suhu air. Pengujian ini akan mengevaluasi keakuratan sistem dalam mengontrol dan mengendalikan kadar oksigen dan suhu air untuk menyalakan.

1.7 Sistematika Penulisan

Dalam Sistematika Penulisan Laporan ini, tersusun dari Lima Bab dengan masing-masing pokok pembahasan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi penjelasan mengenai Latar Belakang dari Topik Proyek, Judul Proyek, Tujuan Proyek, Manfaat Proyek, Batasan Masalah, Metode Penelitian Proyek, dan Sistematika Penulisan Proyek.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi referensi mengenai teori dasar dari komponen-komponen yang digunakan dalam proyek sebagai pendukung yang bersumber dari penelitian sebelumnya dan digabungkan dengan beberapa topik yang berkaitan dengan pembuatan proyek ini.

BAB III PERANCANGAN SISTEM

Bab ini menjelaskan kebutuhan yang diperlukan untuk merancang pembuatan proyek, serta alat apa saja yang digunakan dan tahapan yang dilakukan dalam perancangan alat meliputi perancangan Perangkat Keras dan Perangkat Lunak.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisikan hasil implementasi dan juga hasil pengujian alat yang telah dibuat.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan serta saran atas rancangan alat proyek yang telah dibuat berdasarkan hasil pengujian dan analisis yang didapatkan selama proses pembuatan dan pengujian hasil pada alat.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Farhan, C. C. Lauren, and N. A. Fuzain, “Analisis Faktor Pencemaran Air dan Dampak Pola Konsumsi Masyarakat di Indonesia,” *J. Huk. dan HAM Wara Sains*, vol. 2, no. 12, pp. 1095–1103, 2023, doi: 10.58812/jhhws.v2i12.803.
- [2] M. Belladona, N. Nasir, and E. Agustomi, “Perancangan Instalasi Pengolah Air Limbah (IPAL) Industri Batik Besurek di Kota Bengkulu,” *J. Teknol.*, vol. 12, no. 1, pp. 6–13, 2020.
- [3] C. Syaifudin, “Proses pengolahan air limbah dengan sistem aerasi lumpur aktif di RSIA Budhi Jaya Jakarta Selatan tahun 2013,” pp. 1–13, 2013.
- [4] Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, “Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2022 Tentang Pengolahan Air Limbah Bagi Usaha Dan/Atau Kegiatan Pertambangan Dengan Menggunakan Metode Lahan Basah Buatan,” vol. 5, pp. 1–23, 2022.
- [5] P. Darmawan, N. Hammado, Sukarti, and Nurmalasari, “Analisis Kualitas Air Sungai di Kelurahan Pajalesang Kota Palopo,” *Cokroaminoti J. Chem. Sci.*, vol. 5, no. 1, pp. 9–14, 2021.
- [6] A. Sutisna, “Penentuan Angka Dissolved Oxygen (Do) Pada Air Sumur Warga Sekitar Industri Cv. Bumi Waras Bandar Lampung Determination of the Number of Dissolved Oxygen (Do) in Wells Water Around Industrial Cv. Bumi Waras Bandar Lampung,” *J. Anal. Farm.*, vol. 3, no. 4, pp. 246–251, 2018.
- [7] S. Megawati and A. Lawi, “Pengembangan Sistem Teknologi Internet of Things Yang Perlu Dikembangkan Negara Indonesia,” *J. Inf. Eng. Educ. Technol.*, vol. 5, no. 1, pp. 19–26, 2021, doi: 10.26740/jieet.v5n1.p19-26.
- [8] Admindpu, “AIR SEBAGAI SUMBER DAYA ALAM YANG DAPAT DIPERBAHARUI.”
- [9] H. A. Aryo Wibowo, Niken Kusumawati, Yukova Miska Athira, Putri Ananda, “Analisis Dampak Kawasan Industri Terhadap Lingkungan Masyarakat di Kecamatan Gunungputri,” *Univ. Pakuan Bogor*, vol. 5, no. 2, pp. 119–128, 2023, doi: 10.30999/jph.v5i2.2637.

- [10] Yasmin Nabilah, T. N. Putri, I. N. Widiassa, A. Tito, and M. N. Adyaksa, "Evaluasi Kinerja Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) di PT. Rohul Sawit Industri," *J. Tek. Kim. USU*, vol. 11, no. 2, pp. 95–101, 2022, doi: 10.32734/jtk.v11i2.8969.
- [11] S. Hindayani, A., Permatasari F. I., Putri A., "Pengukuran pH dengan Teknik Kalibrasi Dua Titik," *Badan Standarisasi Nas.*, pp. 1–34, 2022.
- [12] M. Yonar, O. M. Luthfi, and A. Isdianto, "Dinamika Total Suspended Solid (TSS) di Sekitar Terumbu Karang Pantai Damas, Trenggalek," *J. Mar. Coast. Sci.*, vol. 10, no. 1, pp. 48–57, 2021.
- [13] Jumaati, N. Inayah, H. Ni'mah, and Sukmasari, "Analisis Kualitas BOD (Biological Oxygen Demand) dan COD (Chemical Oxygen Demand) Air Sungai Dhurbugan Batuputih Sumenep," *Evolusi J. Math. Sci.*, vol. 6, no. 2, pp. 58–62, 2022.
- [14] Rovila Bin Tahir, "Analisis Sebaran Kadar Oksigen (O₂) Dan Oksigen Terlarut (Dissolved Oxygen) Dengan Menggunakan Data In Situ Dan Citra Satelit Landsat 8," *J. Informasi, Sains dan Teknol.*, vol. 4, no. 2, pp. 44–51, 2021, doi: 10.55606/isaintek.v4i2.2.
- [15] S. I. Patty and R. Huwae, "Temperature, Salinity and Dissolved Oxygen West and East seasons in the waters of Amurang Bay, North Sulawesi," *J. Ilm. PLATAX*, vol. 11, no. 1, pp. 196–205, 2023, doi: 10.35800/jip.v11i1.46651.
- [16] F. S. Khoirie, "Laporan Tugas Akhir Penerapan Iot (Internet of Things) Pada Sistem Irigasi Sprinkler Fogger Tanaman Selada Program Studi Tata Air Pertanian Politeknik Enjiniring Pertanian Indonesia," *Politek. Enj. Pertan. Indones.*, vol. 1, no. 3, 2022.
- [17] Dionysius Ferdian Arranda, "Kontrol Lampu Ruangan Berbasis Web Menggunakan NodeMCU ESP8266," *STMIK AKAKOM Yogyakarta*, vol. 52, no. 1, pp. 3–8, 2017.
- [18] E. Systems, "Introduction to NodeMCU ESP8266 - IoTEDU," *Eintronic*, vol. 1, no. July, pp. 1–5, 2017.
- [19] F. Satriya, M. Mardiono, and R. Diharja, "Rancang Bangun Alat Monitoring Suhu Tubuh Untuk Pasien Demam Berdarah Menggunakan Smartphone Berbasis Internet Of Things," *J. Bumigora Inf. Technol.*, vol. 2, no. 2, pp.

113–118, 2020, doi: 10.30812/bite.v2i2.914.

- [20] Y. Tjandi, “Prototype Alat Kendali Listrik Berbasis Relay Arduino,” *Inf. Technol. Educ. J.*, vol. 1, no. 2, pp. 37–41, 2022.
- [21] E. A. Prastyo, “Software Arduino IDE.”
- [22] P. Kools, I. Wilms, D. Babu, and A. Bhattacharya, “The Arduino IDE.”
- [23] F. Supegina and T. Elektro, “Jurnal Teknologi Elektro , Universitas Mercu Buana RANCANG BANGUN IOT TEMPERATURE CONTROLLER UNTUK ENCLOSURE BTS BERBASIS MICROCONTROLLER WEMOS DAN ANDROID ISSN : 2086 - 9479,” vol. 8, no. 2, pp. 145–150, 2017.
- [24] Prakharr, “Time Scheduled Switch With ESP8266 and Blynk Introduction : Time Scheduled Switch With ESP8266 and Blynk Step 1 : Things We Need,” pp. 1–6.