



© 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



**RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING PH, SUHU DAN GAS
PADA PROSES PENGOLAHAN LIMBAH CAIR INDUSTRI TAHU
BERBASIS IOT**

*“Perancangan Sistem Aplikasi Monitoring pH, Suhu , dan Gas Pada Proses
Pengolahan Limbah Cair Industri Tahu Berbasis IoT”*

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Diploma tiga

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Mauli Iqbal

2203332089

PROGRAM STUDI TELEKOMUNIKASI

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2025



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

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 : Mauli Iqbal

NIM : 2203332089

Tanda Tangan :

Tanggal :

**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 : Mauli Iqbal

NIM : 2203332089

Program Studi : Telekomunikasi

Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Sistem Monitoring Ph, Suhu dan Gas pada Proses Pengolahan Limbah Cair Industri Tahu Berbasis IoT

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada 7 Juli 2025 dan dinyatakan **LULUS**.

Pembimbing I : Rifqi Fuadi Hasani, S.T., M.T.

NIP. 19920818201931015

Depok,

(*Rifqi*)

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

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik. Penulisan Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Diploma Tiga di Politeknik. Dalam penulisan laporan Tugas Akhir ini, judul yang diambil yaitu dengan judul “Rancang Bangun Sistem Aplikasi Monitoring pH, Suhu, dan Gas pada Proses Pengolahan Limbah Cair Industri Tahu Berbasis IoT.”

Tugas Akhir ini membahas tentang perancangan sistem aplikasi yang digunakan untuk memantau parameter kualitas limbah cair dari industri tahu secara real-time, yaitu nilai pH, suhu, dan kandungan gas amonia (NH_3), dengan memanfaatkan teknologi Internet of Things (IoT) dan Firebase sebagai basis datanya. Sistem ini dirancang untuk Membantu pelaku industri dalam mengontrol dan mengelola limbah cair agar tidak mencemari lingkungan

Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak sejak masa perkuliahan hingga penyusunan laporan ini, Tugas Akhir ini tidak akan terselesaikan dengan baik. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Rifqi Fuadi Hasani, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing dan selaku kepala Program Studi Telekomunikasi yang turut serta untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan tugas akhir ini; yang telah menyediakan waktu tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan tugas akhir ini.
2. Seluruh staff pengajar dan karyawan Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Jakarta, khususnya Program Studi Telekomunikasi;
3. Orang tua dan keluarga penulis yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral;
4. Para sahabat yang telah banyak memberikan semangat kepada penulis untuk 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, Juli 2025

Mauli Iqbal



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 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

Pembuatan Aplikasi Sistem Monitoring pH, Suhu dan Gas Pada Proses Pengolahan Limbah Cair Industri Tahu Berbasis IoT

ABSTRAK

Limbah cair yang dihasilkan oleh industri tahu dapat menjadi ancaman serius bagi lingkungan apabila tidak dikelola dengan baik. Kandungan zat berbahaya seperti amonia (NH_3), nilai keasaman (pH), dan suhu yang ekstrem dapat mencemari air dan ekosistem sekitar. Untuk mengatasi hal ini, dibutuhkan sistem monitoring yang mampu melakukan pemantauan parameter lingkungan secara real-time dan terintegrasi. Sistem monitoring berbasis Internet of Things (IoT) ini dirancang menggunakan mikrokontroler ESP32 dan beberapa sensor, seperti sensor pH, sensor suhu DS18B20, dan sensor gas NH_3 . Data yang dikumpulkan akan dikirimkan ke Firebase Realtime Database dan ditampilkan melalui aplikasi Android bernama EcoTahu. Aplikasi ini menampilkan data secara numerik, serta memiliki fitur peringatan otomatis (notifikasi) saat parameter melebihi ambang batas. Selain itu, terdapat fitur histori pemantauan dan indikator status koneksi sistem. Aplikasi juga dilengkapi tombol switch digital untuk mengontrol status pengaliran limbah. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu menampilkan data secara real-time dengan responsif dan stabil. Rata-rata keterlambatan pengiriman data dari sensor ke aplikasi kurang dari 1 detik. Pengujian Quality of Service (QoS) menggunakan PingPlotter menunjukkan nilai delay rata-rata sebesar 152 ms, throughput sebesar 615 Kbps, dan packet loss 0%, membuktikan bahwa sistem komunikasi Firebase berfungsi dengan baik dan andal. Dengan keberhasilan ini, sistem EcoTahu diharapkan dapat mendukung proses pengelolaan limbah cair industri tahu yang lebih ramah lingkungan dan efisien.

Kata kunci: Android, DS18B20, Firebase, IoT, Industri Tahu, Limbah Cair, Monitoring Real-time, NH_3 , Sensor pH, NH_3 .



Development of an IoT-based pH, Temperature, and Gas Monitoring System Application for the Tofu Industry's Liquid Waste Processing Process

ABSTRACT

The wastewater produced by tofu industries can pose a serious threat to the environment if not properly managed. Harmful substances such as ammonia (NH₃), extreme acidity levels (pH), and high temperatures can contaminate surrounding water sources and ecosystems. To address this issue, a real-time and integrated environmental monitoring system is essential. This Internet of Things (IoT)-based monitoring system is designed using an ESP32 microcontroller along with various sensors, including a pH sensor, DS18B20 temperature sensor, and an NH₃ gas sensor. The collected data is transmitted to Firebase Realtime Database and displayed through an Android application named EcoTahu. The application presents data in both numeric and graphical formats and includes an automatic alert (notification) feature when parameters exceed their threshold limits. Additionally, it offers a monitoring history feature and a system connection status indicator. The application also includes a digital switch button to control the wastewater flow system. Test results show that the system is capable of displaying data in real-time with responsive and stable performance. The average data transmission delay from the sensors to the application is less than 1 second. Quality of Service (QoS) testing using PingPlotter indicates an average delay of 152 ms, a throughput of 615 Kbps, and a packet loss rate of 0%, demonstrating that the Firebase communication system functions reliably and efficiently. With this success, the EcoTahu system is expected to support a more environmentally friendly and efficient wastewater management process for tofu industries.

Keywords: *Android, DS18B20, Firebase, IoT, pH Sensor, Tofu Industry Wastewater, Real-time 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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin 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	ii
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK.....	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Luaran.....	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Limbah Cair Industri Tahu	3
2.2 Internet Of Things (IoT)	4
2.3 Mikrokontroler ESP32	4
2.4 Sensor pH.....	5
2.5 Sensor Suhu DS18B20	6
2.6 Sensor Gas MQ-135.....	6
2.7 Firebase Realtime Database	7
2.8 Aplikasi Android	8
2.9 Android Studio	8
2.10 Standar Baku Mutu Lingkungan	9
2.11 Kotlin.....	10
2.12 XML	11
2.13 HTTP	12
BAB III PERANCANGAN DAN REALISASI.....	14
3.1 Perancangan Aplikasi.....	14
3.1.1 Deskripsi Aplikasi.....	14
3.1.2 Cara Kerja Aplikasi.....	15



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

3.1.3 Spesifikasi Aplikasi dan Perangkat Keras.....	18
3.1.4 Diagram blok	20
3.1.5 Perancangan Aplikasi	21
3.2 Realisasi Aplikasi	25
3.2.1 Pengujian Fungsional Aplikasi.....	41
BAB IV PEMBAHASAN	54
4.1 Pengujian Aplikasi Android	54
4.1.1 Deskripsi Pengujian Aplikasi Android	54
4.1.2 Prosedur Pengujian Aplikasi Android	55
4.1.3 Data Hasil Pengujian Aplikasi Android.....	55
BAB V PENUTUPAN.....	64
5.1 Kesimpulan	64
DAFTAR PUSTAKA	66
LAMPIRAN.....	68

**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 GAMBAR

Gambar 3. 1. Flowchart Aplikasi.....	17
Gambar 3. 2. Diagram Blok Aplikasi	21
Gambar 3. 3. Halaman Login dan Register	22
Gambar 3. 4 Halaman Menu Utama dan Monitoring	22
Gambar 3. 5. Halaman Riwayat.....	23
Gambar 3. 6. Halaman Tentang Aplikasi	24
Gambar 3.7. Halaman Panduan Aplikasi.....	25
Gambar 3. 8. Struktur Sistem Komunikasi.....	26
Gambar 3. 9. Splash Screen.....	27
Gambar 3. 10. Halaman Login	29
Gambar 3. 11. Halaman Register.....	30
Gambar 3. 12. Halaman Menu Utama	32
Gambar 3. 13. Halaman Monitoring.....	33
Gambar 3. 14 Halaman Riwayat.....	35
Gambar 3. 15. Halaman Tentang Aplikasi	36
Gambar 3. 16 Halaman Panduan Aplikasi.....	38
Gambar 3. 17. Struktur Database Firebase	40
Gambar 3. 18 Notifikasi Peringatan Aplikasi.....	41
Gambar 3. 19. Login Akun Valid & Tidak valid.....	43
Gambar 3. 20. Registrasi Pengguna Baru & login gagal	44
Gambar 3. 21. Data Realtime Firebase.....	45
Gambar 3. 22. Halaman Monitoring yang tidak terkoneksi	46
Gambar 3. 23. Halaman Monitoring Parameter Aman.....	47
Gambar 3. 24. Halaman Monitoring Parameter Tidak Aman	49
Gambar 3. 26. Tampilan Notifikasi	50
Gambar 3. 25.Tampilan Pengujian QoS	52
Gambar 3. 27.Tampilan Riwayat Monitorin.....	53
Gambar 4.1. Tampilan Halaman Login Aplikasi EcoTahu	56
Gambar 4.2. Tampilan Halaman Monitoring	57
Gambar 4.3 . Tampilan Notifikasi	58
Gambar 4.4. Tampilan Halaman Riwayat	59
Gambar 4.5. Tampilan Tentang Aplikasi	60



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 TABEL

Tabel 3.1.Spesifikasi Aplikasi dan Alat	18
Tabel 3.2 Tabel Pengujian QoS.....	52
Tabel 4. 1. Hasil Pengujian Aplikasi Android	61





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 LAMPIRAN

SourceCode.....L1



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

Industri tahu merupakan salah satu sektor usaha mikro, kecil, dan menengah (UMKM) yang berkembang pesat di Indonesia. Namun, proses produksinya menghasilkan limbah cair dalam jumlah yang cukup besar. Limbah cair ini, jika tidak dikelola dengan baik, dapat mencemari lingkungan, terutama sumber air di sekitar area produksi. Salah satu cara untuk memastikan pengelolaan limbah dilakukan dengan benar adalah dengan memantau parameter-parameter penting dari limbah tersebut seperti tingkat keasaman (pH), suhu, dan kandungan gas berbahaya seperti amonia.

Permasalahan utama dalam pengelolaan limbah cair industri tahu adalah kurangnya sistem monitoring yang praktis, real-time, dan dapat diakses dari jarak jauh. Banyak pelaku usaha belum memahami pentingnya pengawasan kualitas limbah yang mereka buang, baik dari sisi regulasi maupun dampak lingkungan jangka panjang. Di sisi lain, sistem monitoring konvensional yang dilakukan Seiring berkembangnya teknologi Internet of Things (IoT), kini dimungkinkan untuk merancang sistem monitoring berbasis mikrokontroler yang dapat membaca data sensor dan mengirimkannya secara otomatis ke platform cloud. Dengan sistem ini, pelaku usaha dapat memantau parameter limbah mereka melalui aplikasi smartphone kapan saja dan di mana saja..

Sistem ini juga memberikan kemudahan dalam pencatatan historis dan memberikan peringatan dini melalui notifikasi ketika parameter limbah melampaui ambang batas yang ditetapkan.

Dengan latar belakang tersebut, maka dilakukanlah penelitian dan perancangan sistem monitoring limbah cair industri tahu berbasis IoT. Sistem ini diharapkan dapat menjadi solusi monitoring yang efisien dan mudah diimplementasikan.



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

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan deskripsi latar belakang yang telah diuraikan diatas, maka dapat dirumuskan beberapa permasalahan yang akan dibahas dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana merancang dan membangun sistem monitoring pH, suhu, dan gas pada limbah cair industri tahu menggunakan sensor dan mikrokontroler ESP32?
2. Bagaimana mengirimkan data sensor secara realtime ke firebase database dan menampilkan dalam aplikasi Android?
3. Bagaimana menerapkan sistem peringatan (notifikasi) saat nilai parameter melebihi ambang batas serta pencatatan riwayat historis data pemantauan?

1.3 Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dari tugas akhir ini adalah :

1. Merancang dan membangun sistem monitoring pH, suhu, dan gas berbasis IoT menggunakan ESP32 dan sensor terkait.
2. Mengembangkan aplikasi Android yang terhubung dengan firebase untuk menampilkan data monitoring secara real-time.
3. Menerapkan fitur notifikasi dan riwayat pemantauan sebagai pendukung pengawasan kualitas limbah.

1.4 Luaran

Luaran yang ingin dicapai dari penelitian tugas akhir ini yaitu :

1. Purwarupa sistem monitoring limbah cair tahu berbasis IoT
2. Aplikasi Android untuk pemantauan nilai pH, suhu, dan gas
3. Laporan Tugas Akhir
4. Dokumen pendukung sebagai syarat pengajuan Hak Kekayaan Intelektual(HKI)/ Paten sederhana

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 II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Limbah Cair Industri Tahu

Industri tahu merupakan salah satu industri pangan tradisional yang tersebar luas di Indonesia dan menjadi mata pencaharian utama bagi sebagian masyarakat. Namun, proses produksi tahu menghasilkan limbah cair yang cukup signifikan, terutama dari tahap pencucian kedelai, perebusan, dan penyaringan ampas kedelai. Limbah cair tahu memiliki karakteristik yang merugikan lingkungan, yaitu berwarna keruh kecokelatan, mengandung zat organik tinggi, bersifat asam, dan mengeluarkan bau tidak sedap.

Menurut Wibowo (2021), kandungan Biochemical Oxygen Demand (BOD) dan Chemical Oxygen Demand (COD) pada limbah cair tahu dapat melampaui ambang batas baku mutu yang ditentukan pemerintah. Hal ini menyebabkan penurunan kualitas air permukaan, pencemaran sumber air tanah, serta dapat menyebabkan kematian biota air. Selain itu, jika tidak dikelola dengan baik, limbah ini juga berpotensi menimbulkan masalah kesehatan masyarakat sekitar akibat kontaminasi senyawa berbahaya seperti amonia (NH_3) dan senyawa organik volatil (VOC).

Karena itu, sistem monitoring kualitas limbah cair secara otomatis dan real-time sangat dibutuhkan sebagai bagian dari upaya pengelolaan lingkungan berkelanjutan. Sistem ini dapat membantu pelaku industri kecil menengah (IKM) seperti produsen tahu untuk mengawasi kondisi limbahnya dan mengambil tindakan jika parameter lingkungan melewati ambang batas yang ditentukan.



Gambar 2. 1 limbah cair tahu

Sumber: Kompasiana.com



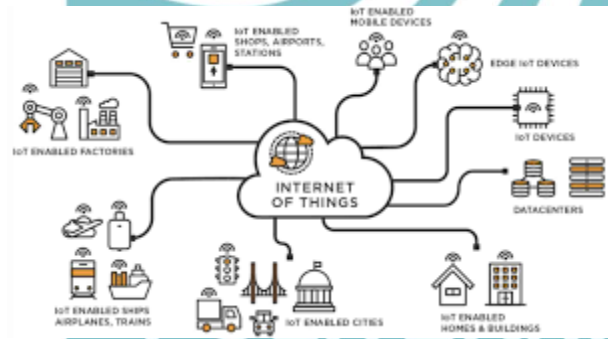
Hak Cipta :

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

2.2 Internet Of Things (IoT)

Internet of Things (IoT) adalah konsep teknologi yang menghubungkan objek fisik ke jaringan internet untuk dapat saling bertukar informasi dan data secara otomatis. IoT memungkinkan pengumpulan data dari perangkat seperti sensor, dan memungkinkan pengambilan keputusan atau tindakan berbasis data secara efisien. Dalam konteks monitoring limbah, IoT memungkinkan integrasi antara sensor lingkungan, mikrokontroler, dan sistem penyimpanan cloud.

Komponen utama dalam sistem IoT adalah sensor (untuk membaca parameter lingkungan), mikrokontroler seperti ESP32 (untuk memproses dan mengirimkan data), jaringan internet (untuk konektivitas), dan server/cloud (untuk penyimpanan dan analisis data). Keuntungan penerapan IoT adalah kemudahan akses data secara real-time, kemampuan pengawasan jarak jauh, serta peningkatan kecepatan respon terhadap kondisi yang tidak diinginkan.



Gambar 2. 2 IoT

Sumber: XL satu

2.3 Mikrokontroler ESP32

ESP32 adalah mikrokontroler berkinerja tinggi dengan konektivitas WiFi dan Bluetooth yang terintegrasi. Prosesor dual-core 32-bit pada ESP32 memungkinkan pemrosesan data lebih cepat, dan sangat cocok digunakan dalam sistem IoT. Keunggulan lainnya meliputi konsumsi daya rendah, harga ekonomis, dan dukungan terhadap berbagai antarmuka komunikasi digital.

ESP32 dalam proyek ini berfungsi untuk menghubungkan sensor ke Firebase secara langsung melalui koneksi WiFi. Selain itu, ESP32 juga mampu menyimpan data sementara saat terjadi gangguan jaringan (offline buffer), serta melakukan filtering awal pada data sebelum dikirim.



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



Gambar 2. 3 ESP31

Sumber: ElectronicWings

2.4 Sensor pH

Sensor pH digunakan untuk mengukur tingkat keasaman atau kebasaan limbah cair. Nilai pH sangat krusial dalam menentukan apakah limbah bersifat korosif, netral, atau basa, yang akan berpengaruh pada ekosistem air saat limbah dibuang. Sensor yang digunakan dalam sistem ini adalah tipe E-201-C, yang umum digunakan dalam lingkungan industri karena kemampuannya dalam mendeteksi nilai pH secara cepat dan akurat.

Sensor bekerja dengan mendeteksi konsentrasi ion hidrogen (H^+) dalam larutan. Nilai pH kemudian dikonversi menjadi sinyal analog yang dibaca oleh ESP32 dan dikirim ke server. Nilai pH ideal limbah cair industri tahu menurut KLHK berkisar antara 6–9.



Gambar 2. 4 Sensor pH

Sumber: Ecadio



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

2.5 Sensor Suhu DS18B20

Sensor suhu DS18B20 adalah sensor digital yang memiliki kelebihan dalam hal akurasi tinggi dan kestabilan data. Sensor ini memiliki protokol komunikasi 1-Wire yang memungkinkan penggunaan beberapa sensor dalam satu jalur data. Sensor ini cocok untuk aplikasi pemantauan suhu limbah karena tahan terhadap kelembaban tinggi dan mampu mengukur suhu dari -55°C hingga $+125^{\circ}\text{C}$. Suhu limbah cair perlu dipantau karena berpengaruh terhadap reaksi kimia dan mikrobiologi dalam air. Suhu yang terlalu tinggi dapat mempercepat dekomposisi bahan organik dan menghasilkan senyawa gas berbahaya seperti amonia. Oleh karena itu, monitoring suhu diperlukan untuk menjaga keseimbangan lingkungan.



Gambar 2. 5 Sensor Suhu

Sumber : Alibaba.com

2.6 Sensor Gas MQ-135

Sensor MQ-135 merupakan sensor gas analog yang mampu mendeteksi berbagai jenis gas beracun dan berbahaya seperti amonia (NH_3), karbon dioksida (CO_2), dan senyawa organik volatil (VOC). Sensor ini ideal untuk mendeteksi gas yang dihasilkan dari proses fermentasi atau pembusukan limbah tahu.

Sensor ini bekerja berdasarkan prinsip perubahan resistansi internal akibat interaksi molekul gas dengan permukaan sensornya. Hasil pengukuran berupa tegangan analog yang diproses oleh mikrokontroler untuk menentukan apakah kadar gas melebihi ambang batas tertentu. Deteksi dini keberadaan gas beracun sangat penting dalam sistem monitoring lingkungan karena berpotensi menyebabkan gangguan kesehatan dan pencemaran udara.



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



Gambar 2. 6 Sensor Gas MQ-135

Sumber: Ecadio.com

2.7 Firebase Realtime Database

Firebase Realtime Database adalah layanan database NoSQL berbasis cloud milik Google yang memungkinkan sinkronisasi data secara real-time antar pengguna dan perangkat. Firebase sangat cocok untuk digunakan dalam proyek IoT karena mampu menangani data streaming dengan latensi rendah.

Dalam proyek ini, Firebase digunakan untuk menyimpan data monitoring dari sensor (pH, suhu, gas) secara real-time. Selain itu, Firebase juga digunakan untuk otentikasi pengguna, manajemen data riwayat, dan pengiriman notifikasi otomatis ke aplikasi Android jika terjadi pelanggaran ambang batas parameter limbah.



Gambar 2. 7 Ilustrasi struktur CNN

Sumber: Medium.com



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

2.8 Aplikasi Android

Aplikasi Android dikembangkan sebagai antarmuka pengguna yang memudahkan pemantauan data limbah secara langsung melalui smartphone. Aplikasi ini dibangun menggunakan Kotlin dan terhubung dengan Firebase melalui API.

Fitur utama dalam aplikasi mencakup: tampilan data real-time, grafik tren perubahan pH, suhu, dan gas, sistem notifikasi otomatis, serta riwayat pemantauan. Tampilan aplikasi didesain modern, profesional, dan ramah pengguna. Dengan adanya aplikasi ini, pelaku industri tidak perlu melakukan pengecekan manual terhadap kualitas limbah, sehingga efisiensi kerja meningkat



Gambar 2. 8 Aplikasi Android Monitoring

Sumber : (Maulilqbal, 2025)

2.9 Android Studio

Android Studio merupakan Integrated Development Environment (IDE) resmi yang dikembangkan oleh Google untuk membangun aplikasi Android. Platform ini menyediakan berbagai fitur yang memudahkan proses pengembangan aplikasi mobile, seperti editor kode yang cerdas, desain antarmuka visual berbasis XML, serta integrasi langsung dengan layanan cloud seperti Firebase.

Dalam proyek ini, Android Studio digunakan untuk membangun aplikasi EcoTahu, yaitu aplikasi monitoring limbah cair pada proses pengolahan industri tahu. Aplikasi ini berfungsi sebagai antarmuka utama bagi pengguna untuk memantau kondisi lingkungan limbah secara real-time, khususnya parameter pH,



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

suhu, dan kadar gas amonia (NH_3) yang diukur melalui sensor-sensor yang terhubung ke mikrokontroler ESP32.

ESP32 mengirimkan data sensor ke Firebase Realtime Database, yang kemudian diakses oleh aplikasi Android untuk ditampilkan kepada pengguna. Android Studio memungkinkan pengembangan tampilan yang interaktif dan informatif, seperti panel monitoring, notifikasi jika nilai melebihi ambang batas, dan riwayat data pemantauan, yang kesemuanya dirancang agar memudahkan pemantauan limbah oleh pengguna secara praktis melalui perangkat Android.

Penggunaan Android Studio dalam sistem ini memberikan solusi yang efisien dan fleksibel untuk mengintegrasikan teknologi Internet of Things (IoT) dengan pemantauan lingkungan secara digital, sehingga mampu meningkatkan kesadaran dan kendali terhadap pencemaran limbah industri tahu.



Gambar 2. 9 Android Studio

Sumber : Android-Developers 2023

2.10 Standar Baku Mutu Lingkungan

Dalam pengelolaan limbah cair industri, acuan baku mutu yang digunakan adalah Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 5 Tahun 2014. Peraturan ini menetapkan batasan parameter fisik dan kimia yang harus dipenuhi oleh limbah sebelum dibuang ke lingkungan.

Beberapa parameter penting yang menjadi acuan dalam sistem monitoring meliputi:

pH: 6 - 9

Suhu: maksimum 40°C



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

Kandungan gas berbahaya seperti NH_3 dan senyawa organik volatil harus di bawah ambang batas

Jika sistem mendeteksi nilai di luar batas ini, maka pengguna harus segera melakukan penanganan. Penerapan sistem monitoring berbasis IoT bertujuan untuk memastikan bahwa proses pembuangan limbah dilakukan secara bertanggung jawab dan sesuai regulasi.



Gambar 2. 10 Baku Mutu Lingkungan

Sumber: Scribd.com

2.11 Kotlin

Kotlin merupakan bahasa pemrograman modern yang dikembangkan oleh JetBrains dan pertama kali dirilis secara resmi pada tahun 2011. Kotlin dirancang untuk dapat berjalan pada Java Virtual Machine (JVM), sehingga sepenuhnya interoperable dengan bahasa Java. Hal ini memungkinkan Kotlin digunakan pada proyek-proyek yang sebelumnya dikembangkan dengan Java, tanpa harus melakukan perubahan besar.

Dalam pengembangan aplikasi Android, Kotlin telah diakui secara resmi oleh Google sebagai bahasa utama sejak tahun 2017. Hal ini didasari oleh kemampuan Kotlin dalam mempercepat proses pengembangan, meningkatkan keamanan kode



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

(terutama terhadap null pointer exception), serta mendukung paradigma pemrograman berorientasi objek dan fungsional.

Secara umum, penggunaan Kotlin dalam pengembangan aplikasi Android memberikan berbagai manfaat, di antaranya:

- a. Mengurangi kemungkinan terjadinya bug akibat null pointer.
- b. Mempercepat proses pengembangan karena sintaksis yang lebih efisien.
- c. Kompatibel dengan seluruh library dan framework yang berbasis Java.
- d. Mendukung pengembangan berbasis Android Jetpack dan arsitektur modern.



Gambar 2.11 Logo Kotlin

Sumber: Petani Kode.com

2.12 Extensible Markup Language (XML)

XML atau Extensible Markup Language adalah sebuah bahasa markup yang digunakan untuk mendefinisikan struktur data dalam format yang dapat dibaca manusia maupun mesin. Dalam konteks pengembangan aplikasi Android, XML umumnya digunakan untuk mendeskripsikan antarmuka pengguna (user interface) melalui file layout.

Struktur XML bersifat hierarkis dan terdiri dari elemen-elemen yang didefinisikan dalam bentuk tag pembuka dan penutup. Dalam Android Studio, file XML ditempatkan di dalam folder res/layout dan digunakan untuk menyusun tampilan halaman seperti tombol (Button), teks (TextView), gambar (ImageView), dan elemen-elemen UI lainnya.

Penggunaan XML dalam pengembangan aplikasi Android memiliki beberapa keuntungan, antara lain:

- a. Memisahkan logika program dengan tampilan UI, sehingga lebih terstruktur.
- b. Mempermudah proses preview dan modifikasi layout melalui Android Studio.



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

2.13 HTTP

Hypertext Transfer Protocol (HTTP) adalah protokol komunikasi berbasis teks yang digunakan untuk pertukaran data antara client (umumnya web browser atau aplikasi) dan server pada jaringan komputer, khususnya jaringan internet. HTTP merupakan protokol standar yang digunakan dalam sistem client-server dan banyak digunakan dalam pengembangan aplikasi web maupun aplikasi mobile modern, termasuk pada sistem berbasis Internet of Things (IoT).

HTTP bekerja pada port 80 secara default dan menggunakan metode permintaan (request) serta tanggapan (response) dalam bentuk teks yang dapat dibaca oleh manusia. Protokol ini bersifat stateless, artinya setiap permintaan HTTP bersifat independen dan tidak menyimpan informasi dari permintaan sebelumnya. Meskipun demikian, protokol ini dapat dikombinasikan dengan teknologi lain seperti cookies atau token untuk menjaga konteks komunikasi.

Dalam konteks aplikasi berbasis IoT, seperti pada proyek ini, HTTP digunakan sebagai sarana untuk mengirimkan data dari perangkat mikrokontroler (ESP32) ke layanan basis data cloud, seperti Google Firebase. Biasanya, data dikirim dalam format JSON melalui metode HTTP seperti POST, PUT, atau GET. Contoh penggunaan yang umum adalah:

- a. GET digunakan untuk mengambil data dari server.
- b. POST digunakan untuk mengirim data baru ke server.
- c. PUT digunakan untuk memperbarui data yang sudah ada.
- d. DELETE digunakan untuk menghapus data dari server.

Dengan menggunakan HTTP, komunikasi antara perangkat keras (seperti ESP32), backend service (Firebase Realtime Database), dan aplikasi frontend (Android) dapat dilakukan secara efisien dan fleksibel.



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

2.15 PingPlotter

PingPlotter adalah sebuah perangkat lunak analisis jaringan yang digunakan untuk memantau dan mendiagnosis koneksi jaringan secara real-time dengan tampilan yang visual dan informatif. Aplikasi ini menggabungkan fungsi dari beberapa alat jaringan tradisional seperti ping, traceroute, dan latency monitoring, namun disajikan dalam bentuk grafik yang memudahkan pengguna dalam memahami kondisi koneksi.

PingPlotter sangat berguna dalam mendeteksi masalah jaringan, seperti keterlambatan (latency), kehilangan paket (packet loss), dan rute jaringan yang tidak stabil. Alat ini bekerja dengan cara mengirimkan paket data secara berkala ke alamat tujuan tertentu (misalnya IP server), kemudian mencatat waktu respons dari setiap lompatan (hop) jaringan yang dilewati.



Gambar 2.12 Logo PingPlotter

Sumber: G2.com

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 V PENUTUPAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari perancangan, implementasi, dan pengujian terhadap sistem aplikasi EcoTahu yang dilakukan pada proses pengolahan limbah cair industri tahu, maka dapat ditarik beberapa simpulan sebagai berikut:

1. Sistem Berbasis IoT Berjalan dengan Baik Aplikasi EcoTahu berhasil dibangun menggunakan ESP32 sebagai mikrokontroler utama yang mengirimkan data sensor secara real-time ke Firebase Realtime Database. Sistem mampu bekerja dengan baik dalam mendeteksi dan menampilkan data dari sensor pH, suhu, dan gas amonia (NH₃) pada aplikasi Android.
2. Aplikasi Android Memberikan Monitoring Real-Time Aplikasi EcoTahu berhasil menampilkan data sensor dalam bentuk angka secara real-time. Fitur monitoring ini memungkinkan pengguna untuk memantau kondisi limbah tanpa harus berada di lokasi secara langsung.
3. Fitur Notifikasi dan indikator koneksi berfungsi sesuai harapan aplikasi mampu memberikan indikator koneksi Firebase yang menunjukkan status terhubung atau terputus, serta memberikan peringatan (notifikasi dalam aplikasi) apabila data sensor melebihi ambang batas yang telah ditentukan, dan fitur riwayat monitoring berfungsi dengan baik data hasil pengukuran sensor secara otomatis tersimpan dalam bentuk entri historis ke Firebase dan ditampilkan dengan baik dalam halaman riwayat pada aplikasi, memungkinkan pengguna untuk melakukan analisis data dalam periode waktu tertentu.

Dengan tercapainya semua komponen tersebut, sistem EcoTahu terbukti efektif dan layak digunakan sebagai sistem monitoring limbah cair berbasis IoT untuk mendukung proses pengelolaan limbah industri tahu secara efisien dan digital.



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

5.2 Saran

Adapun saran untuk pengembangan aplikasi dan sistem di masa mendatang adalah sebagai berikut:

1. Penambahan Parameter Sensor Pengembangan aplikasi dapat mencakup penambahan sensor warna, TDS (Total Dissolved Solids), atau DO (Dissolved Oxygen) guna memperluas cakupan pemantauan kualitas limbah cair.
2. Notifikasi Lebih Proaktif Integrasi sistem peringatan berbasis Firebase Cloud Messaging (FCM) dapat dilakukan agar pengguna mendapatkan notifikasi langsung meskipun aplikasi dalam keadaan tertutup.
3. Penyempurnaan Visualisasi Data Disarankan untuk menambahkan grafik histori, diagram tren, serta fitur pencarian atau filter berdasarkan tanggal pada halaman riwayat agar analisis data lebih mudah.
4. Otomatisasi Tindakan Ke depan, sistem dapat dikembangkan untuk melakukan tindakan otomatis seperti mengaktifkan pompa, membuka/menutup valve, atau mengirim perintah ke sistem pengolahan limbah jika data sensor menunjukkan kondisi kritis.
5. Fitur Laporan Otomatis Penambahan fitur ekspor laporan monitoring ke dalam format PDF atau Excel sangat bermanfaat untuk kebutuhan dokumentasi atau pelaporan ke instansi pemerintah.

Dengan saran-saran tersebut, diharapkan sistem EcoTahu dapat terus dikembangkan menjadi solusi monitoring limbah cair yang lebih lengkap, cerdas, dan dapat diimplementasikan secara luas di sektor industri lain yang memiliki permasalahan limbah serupa.

DAFTAR PUSTAKA

- Handoko, T. (2020). Penerapan Internet of Things (IoT) untuk Monitoring Limbah Cair Industri Berbasis Sensor. *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer*, 15(1), 45–52.
- Siregar, A., & Nugroho, R. (2021). Perancangan Sistem Monitoring Kualitas Air Berbasis IoT Menggunakan NodeMCU dan Firebase. *Jurnal Teknologi Informasi dan Komputer (JTik)*, 7(2), 98–106.
- Rahmadani, S., & Prasetyo, E. (2022). Rancang Bangun Sistem Pemantauan Suhu dan pH Air Menggunakan ESP32 dan Firebase Realtime Database. *Jurnal Ilmiah Teknik dan Informatika*, 5(1), 22–30.
- Lestari, D. P., & Firmansyah, D. (2020). Pemanfaatan Sensor pH dan Suhu pada Sistem Monitoring Air Limbah Berbasis IoT. *Jurnal Elektro dan Telekomunikasi Terapan*, 6(1), 33–41.
- Mulyadi, H., & Wahyuni, R. (2019). Pengembangan Aplikasi Android Monitoring Kualitas Air Sungai dengan Firebase. *Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer*, 7(3), 120–128.
- Pramudya, A., & Mahendra, D. (2021). Implementasi Notifikasi Peringatan Berbasis Firebase pada Sistem Monitoring IoT. *Jurnal Sistem Informasi dan Teknik Informatika (JSITI)*, 5(2), 45–51.
- Badan Standardisasi Nasional. (2014). SNI 6989.57:2014 - Air dan Air Limbah – Bagian 57: Cara Uji Amonia Bebas dengan Spektrofotometri. Jakarta: BSN.
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. (2016). Peraturan Menteri LHK No. P.68/MenLHK/Setjen/Kum.1/8/2016 tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik. Jakarta: KLHK.
- Andika, R. (2020). *Firestore untuk Pemula: Panduan Membangun Aplikasi Android Real-Time*. Bandung: Informatika.
- Nugroho, A. (2023). *Pengantar Internet of Things (IoT) dan Penerapannya dalam Monitoring Lingkungan*. Yogyakarta: Andi

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

Data Pribadi		
Nama Lengkap	: Mauli Iqbal	
Nama Panggilan	: Iqbal	
NIM	: 2203332089	
Alamat	:jl.pahlawan komarudin,ss,timur,g,damai, Rt.3/Rw.17 Jakarta Timut	
No. HP	: 081220859807	
Agama	: Islam	
Jenis Kelamin	: Laki-laki	
E-mail	: mauli.iqbal.te22@mhsw.pnj.ac.id	

Profile
<i>Mahasiswa semester VI Politeknik Negeri Jakarta Jurusan Teknik Elektro Program Studi</i> Telekomunikasi yang baik dan terbiasa bekerja dalam tim maupun secara mandiri. Dikenal sebagai individu yang pekerja keras, jujur, fleksibel, serta mampu mengatur waktu secara efektif. Siap berkontribusi dalam lingkungan kerja yang dinamis dan menantang

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

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

LAMPIRAN

1. activity_login.xml

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>

<LinearLayout
    xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
    xmlns:app="http://schemas.android.com/apk/res-auto"
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="match_parent"
    android:orientation="vertical"
    android:gravity="center"
    android:background="#D6F5E3"
    android:padding="24dp">

    <!-- Logo -->
    <ImageView
        android:id="@+id/logoImageView"
        android:layout_width="140dp"
        android:layout_height="140dp"
        android:layout_marginBottom="16dp"
        android:src="@drawable/eco_tahu"
        android:contentDescription="EcoTahu Logo"
    />

    <!-- Judul Aplikasi -->
    <TextView
        android:layout_width="wrap_content"
        android:layout_height="wrap_content"
        android:text="EcoTahu"
        android:textSize="28sp">
```



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

```

        android:textColor="#085F48"
        android:textStyle="bold"
        android:layout_marginBottom="4dp" />

<!-- Subjudul -->
<TextView
    android:layout_width="wrap_content"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:text="Masuk untuk memantau limbah
    tahu"
    android:textColor="#4F736D"
    android:textSize="14sp"
    android:layout_marginBottom="24dp" />

<!-- Input Email -->
<com.google.android.material.textfield.TextInputLayout
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:layout_marginBottom="16dp"
    app:boxBackgroundMode="outline"
    app:boxStrokeColor="#4CAF50">

    <com.google.android.material.textfield.TextInputEditText
        android:id="@+id/emailEditText"
        android:layout_width="match_parent"
        android:layout_height="wrap_content"
        android:textColor="#000000"
        android:hint="Email"
        android:inputType="textEmailAddress" />
  
```



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

```
</com.google.android.material.textfield.TextInputLayout>
```

```
<!-- Input Password -->
```

```
<com.google.android.material.textfield.TextInputLayout
    out
```

```
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:layout_marginBottom="24dp"
    app:boxBackgroundMode="outline"
    app:boxStrokeColor="#4CAF50">
```

```
<com.google.android.material.textfield.TextInputEditText
    tText
```

```
    android:id="@+id/passwordEditText"
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:hint="Password"
    android:inputType="textPassword" />
```

```
</com.google.android.material.textfield.TextInputLayout>
```

```
<!-- Tombol Login -->
```

```
<com.google.android.material.button.MaterialButton
    android:id="@+id/loginButton"
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:text="Masuk"
```



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

```

android:textAllCaps="false"
android:textColor="@android:color/white"
android:backgroundTint="#00B28A"
app:cornerRadius="24dp"
android:layout_marginBottom="16dp" />

```

```

<!-- Tautan Daftar -->
<TextView
    android:id="@+id/registerTextView"
    android:layout_width="wrap_content"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:text="Belum punya akun? Daftar"
    android:textColor="#085F48"
    android:textSize="14sp"
    android:clickable="true"
    android:focusable="true" />

```

```
</LinearLayout>
```

2. halaman_monitoring_activity.xml

```

<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<ScrollView
    xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
    xmlns:app="http://schemas.android.com/apk/res-auto"
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="match_parent"
    android:background="#FFFFFF">

```

```

<LinearLayout
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:orientation="vertical"

```



© 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

```
android:padding="20dp">
```

```
<TextView
    android:id="@+id/statusKoneksi"
    android:layout_width="wrap_content"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:text="⌚ Menunggu data..."
    android:textSize="16sp"
    android:textStyle="bold"
    android:textColor="#EF4444"
    android:layout_gravity="center_horizontal"
    android:layout_marginBottom="16dp"/>
```

```
<TextView
    android:id="@+id/monitoringTitle"
    android:layout_width="wrap_content"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:text="Monitoring Data"
    android:textSize="26sp"
    android:textStyle="bold"
    android:textColor="#0F172A"
    android:layout_gravity="center_horizontal"
    android:layout_marginBottom="24dp" />
```

```
<!-- Card pH -->
<androidx.cardview.widget.CardView
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="140dp"
    android:layout_marginBottom="20dp"
    app:cardCornerRadius="24dp"
    app:cardElevation="8dp"
    app:cardBackgroundColor="#E0F2FE">
```



© 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

```
<LinearLayout
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="match_parent"
    android:orientation="horizontal"
    android:padding="20dp"
    android:gravity="center_vertical">
```

```
<ImageView
    android:layout_width="56dp"
    android:layout_height="56dp"
    android:src="@drawable/sensor_ph" />
```

```
<LinearLayout
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:layout_marginStart="16dp"
    android:orientation="vertical">
```

```
<TextView
    android:layout_width="wrap_content"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:text="Ph limbah"
    android:textSize="18sp"
    android:textStyle="bold"
    android:textColor="#0F172A"/>
```

```
<TextView
    android:id="@+id/PhValue"
    android:layout_width="wrap_content"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:text="--"
    android:textSize="28sp"
```



© 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

```

android:textColor="#10B981"
android:textStyle="bold"/>
</LinearLayout>
</LinearLayout>
</androidx.cardview.widget.CardView>

<!-- Card Suhu -->
<androidx.cardview.widget.CardView
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="140dp"
    android:layout_marginBottom="20dp"
    app:cardCornerRadius="24dp"
    app:cardElevation="8dp"
    app:cardBackgroundColor="#FFF7ED">

    <LinearLayout
        android:layout_width="match_parent"
        android:layout_height="match_parent"
        android:gravity="center_vertical"
        android:orientation="horizontal"
        android:padding="20dp">

        <ImageView
            android:layout_width="56dp"
            android:layout_height="56dp"
            android:src="@drawable/sensor_suhu" />

        <LinearLayout
            android:layout_width="match_parent"
            android:layout_height="wrap_content"
            android:layout_marginStart="16dp"
            android:orientation="vertical">

```



© 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

```
<TextView
    android:layout_width="wrap_content"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:text="suhu limbah"
    android:textSize="18sp"
    android:textStyle="bold"
    android:textColor="#0F172A"/>
```

```
<TextView
    android:id="@+id/temValue"
    android:layout_width="wrap_content"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:text="--"
    android:textSize="28sp"
    android:textColor="#10B981"
    android:textStyle="bold"/>
</LinearLayout>
</LinearLayout>
</androidx.cardview.widget.CardView>
```

```
<!-- Card Gas -->
<androidx.cardview.widget.CardView
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="140dp"
    app:cardCornerRadius="24dp"
    app:cardElevation="8dp"
    app:cardBackgroundColor="#DCFCE7">
```

```
<LinearLayout
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="match_parent"
```



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

```
android:orientation="horizontal"
android:padding="20dp"
android:gravity="center_vertical">
```

```
<ImageView
android:layout_width="56dp"
android:layout_height="56dp"
android:src="@drawable/sensor_gas" />
```

```
<LinearLayout
android:layout_width="match_parent"
android:layout_height="wrap_content"
android:layout_marginStart="16dp"
android:orientation="vertical">
```

```
<TextView
android:layout_width="wrap_content"
android:layout_height="wrap_content"
android:text="Gas Amonia"
android:textSize="18sp"
android:textStyle="bold"
android:textColor="#0F172A"/>
```

```
<TextView
android:id="@+id/gasValue"
android:layout_width="wrap_content"
android:layout_height="wrap_content"
android:text="--"
android:textSize="28sp"
android:textColor="#10B981"
android:textStyle="bold"/>
```



© 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

```
</LinearLayout>
</LinearLayout>
</androidx.cardview.widget.CardView>
</LinearLayout>
</ScrollView>
```

3. halamanutama_activity.xml

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<androidx.constraintlayout.widget.ConstraintLayout
xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/andr
oid"
xmlns:app="http://schemas.android.com/apk/res-
auto"
xmlns:tools="http://schemas.android.com/tools"
android:layout_width="match_parent"
android:layout_height="match_parent"
android:background="#D0F0E0"
tools:context=".MainActivity">
<!-- Logo -->
<ImageView
    android:id="@+id/logoImage"
    android:layout_width="120dp"
    android:layout_height="120dp"
    android:layout_marginTop="40dp"
    android:src="@drawable/eco_tahu"
    app:layout_constraintTop_toTopOf="parent"
    app:layout_constraintStart_toStartOf="parent"
    app:layout_constraintEnd_toEndOf="parent" />

<!-- Nama Aplikasi -->
<TextView
```



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

```

        android:id="@+id/appTitle"
        android:layout_width="wrap_content"
        android:layout_height="wrap_content"
        android:text="EcoTahu"
        android:textSize="32sp"
        android:textStyle="bold"
        android:textColor="#004D40"

app:layout_constraintTop_toBottomOf="@id/logoImage"
    app:layout_constraintStart_toStartOf="parent"
    app:layout_constraintEnd_toEndOf="parent" />

<!-- Deskripsi -->
<TextView
    android:id="@+id/appDesc"
    android:layout_width="wrap_content"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:text="smart waste monitoring"
    android:textSize="14sp"
    android:textColor="#004D40"
    android:textAlignment="center"
    android:layout_marginTop="8dp"

app:layout_constraintTop_toBottomOf="@id/appTitle"
    app:layout_constraintStart_toStartOf="parent"
    app:layout_constraintEnd_toEndOf="parent" />

<!-- Tombol Monitoring -->
<androidx.cardview.widget.CardView
    android:id="@+id/btnMonitoringCard"
    android:layout_width="0dp"
    android:layout_height="70dp"
    android:layout_marginTop="40dp"

```



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

```
app:cardCornerRadius="20dp"
app:cardElevation="8dp"
app:cardBackgroundColor="#26A69A"
```

```
app:layout_constraintTop_toBottomOf="@id/appDesc"
app:layout_constraintStart_toStartOf="parent"
app:layout_constraintEnd_toEndOf="parent"
app:layout_constraintWidth_percent="0.8">
```

```
<LinearLayout
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="match_parent"
    android:gravity="center"
    android:orientation="horizontal">

    <ImageView
        android:layout_width="70dp"
        android:layout_height="100dp"
        android:src="@drawable/lambang" />

    <TextView
        android:layout_width="wrap_content"
        android:layout_height="wrap_content"
        android:text="  Dashboard Monitoring"
        android:textColor="#FFFFFF"
        android:textSize="17sp"
        android:textStyle="bold" />

</LinearLayout>
```

```
</androidx.cardview.widget.CardView>
```

```
<!-- Tombol Tentang Aplikasi -->
<androidx.cardview.widget.CardView
    android:id="@+id/btnTentangCard"
```



© 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

```

android:layout_width="0dp"
android:layout_height="70dp"
android:layout_marginTop="16dp"
app:cardCornerRadius="20dp"
app:cardElevation="8dp"
app:cardBackgroundColor="#26A69A"

app:layout_constraintTop_toBottomOf="@id/btnMonitoring
Card"

app:layout_constraintStart_toStartOf="parent"
app:layout_constraintEnd_toEndOf="parent"
app:layout_constraintWidth_percent="0.8">

<LinearLayout
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="match_parent"
    android:gravity="center"
    android:orientation="horizontal">

    <ImageView
        android:layout_width="70dp"
        android:layout_height="100dp"
        android:src="@drawable/lambang" />

    <TextView
        android:layout_width="wrap_content"
        android:layout_height="wrap_content"
        android:text="        Tentang Aplikasi"
        android:textColor="#FFFFFFF"
        android:textSize="20sp"
        android:textStyle="bold" />

</LinearLayout>
</androidx.cardview.widget.CardView>

```



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

```
<!-- Tombol Riwayat Monitoring -->
```

```
<androidx.cardview.widget.CardView
    android:id="@+id/btnRiwayatCard"
    android:layout_width="0dp"
    android:layout_height="70dp"
    android:layout_marginTop="16dp"
    app:cardCornerRadius="20dp"
    app:cardElevation="8dp"
    app:cardBackgroundColor="#26A69A"
```

```
app:layout_constraintTop_toBottomOf="@id/btnTentangCard"
```

```
app:layout_constraintStart_toStartOf="parent"
app:layout_constraintEnd_toEndOf="parent"
app:layout_constraintWidth_percent="0.8">
```

```
<LinearLayout
```

```
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="match_parent"
    android:gravity="center"
    android:orientation="horizontal">
```

```
<ImageView
```

```
    android:layout_width="70dp"
    android:layout_height="100dp"
    android:src="@drawable/lambang" />
```

```
<TextView
```

```
    android:layout_width="wrap_content"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:text="    Riwayat Monitoring"
    android:textColor="#FFFFFF"
```



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

```

        android:textSize="20sp"
        android:textStyle="bold" />
    </LinearLayout>
</androidx.cardview.widget.CardView>

```

```

</androidx.constraintlayout.widget.ConstraintLayout>

```

2. halamanregister_activity.xml

```

<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<ScrollView
    xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/andr
oid"
    android:background="#E0F5EA"
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="match_parent"
    android:padding="24dp">

    <LinearLayout
        android:layout_width="match_parent"
        android:layout_height="wrap_content"
        android:orientation="vertical"
        android:gravity="center_horizontal">

        <ImageView
            android:layout_width="100dp"
            android:layout_height="100dp"
            android:src="@drawable/eco_tahu"
            android:contentDescription="Logo"
            android:layout_marginBottom="24dp" />

        <TextView
            android:text="Register"
            android:textSize="24sp"

```



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

```

android:textStyle="bold"
android:textColor="#00695C"
android:layout_marginBottom="16dp"
android:layout_width="wrap_content"
android:layout_height="wrap_content" />

```

```

<EditText
    android:id="@+id/emailEditText"
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:hint="Email"
    android:backgroundTint="#009688"
    android:textColor="#000000"
    android:textColorHint="#666666"
    android:layout_marginBottom="16dp" />

```

```

<EditText
    android:id="@+id/passwordEditText"
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:hint="Password"
    android:backgroundTint="#009688"
    android:textColor="#000000"
    android:textColorHint="#666666"
    android:inputType="textPassword"
    android:layout_marginBottom="16dp" />

```

```

<EditText
    android:id="@+id/confirmPasswordEditText"
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:hint="Konfirmasi Password"
    android:backgroundTint="#009688"

```



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

```
android:textColor="#000000"
android:textColorHint="#666666"
android:inputType="textPassword"
android:layout_marginBottom="24dp" />
```

```
<Button
    android:id="@+id/registerButton"
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:text="Daftar"
    android:backgroundTint="#00BFA5"
    android:textColor="#FFFFFF"
    android:textAllCaps="false" />

<TextView
    android:id="@+id/loginTextView"
    android:layout_width="wrap_content"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:text="Sudah punya akun? Login"
    android:textColor="#00695C"
    android:textSize="14sp"
    android:minHeight="48dp"
    android:minWidth="48dp"
    android:padding="12dp"/>

</LinearLayout>
</ScrollView>
```

3. `halamanriwayat_activity.xml`

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<androidx.constraintlayout.widget.ConstraintLayout

xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/an
droid"
```



© 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

```
xmlns:app="http://schemas.android.com/apk/res-
auto"
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="match_parent"
    android:background="#E0F2F1"> <!-- Warna soft
turquoise -->
```

```
<TextView
    android:id="@+id/riwayatTitle"
    android:layout_width="wrap_content"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:text="Riwayat Monitoring"
    android:textSize="22sp"
    android:textStyle="bold"
    android:textColor="#00695C"
    app:layout_constraintTop_toTopOf="parent"
    app:layout_constraintStart_toStartOf="parent"
    app:layout_constraintEnd_toEndOf="parent"
    android:layout_marginTop="24dp"/>

<androidx.recyclerview.widget.RecyclerView
    android:id="@+id/recyclerViewRiwayat"
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:padding="16dp"
    app:layout_constraintBottom_toBottomOf="parent"
    app:layout_constraintEnd_toEndOf="parent"
    app:layout_constraintHorizontal_bias="0.0"
    app:layout_constraintStart_toStartOf="parent"
```



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

```
app:layout_constraintTop_toBottomOf="@id/riwayatTitl
e"
```

```
app:layout_constraintVertical_bias="0.0" />
</androidx.constraintlayout.widget.ConstraintLayout>
```

4. tentangaplikasi_activity.xml

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<ScrollView
xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/
es/android"
    android:background="#E0F5EA"
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="match_parent"
    android:padding="24dp">

    <LinearLayout
        android:orientation="vertical"
        android:layout_width="match_parent"
        android:layout_height="wrap_content"
        android:gravity="center_horizontal">

        <ImageView
            android:layout_width="100dp"
            android:layout_height="100dp"
            android:src="@drawable/eco_tahu"
            android:contentDescription="Logo"
            android:layout_marginBottom="16dp"

        />

        <TextView
            android:text="Tentang Aplikasi"
```



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

```

android:textSize="22sp"
android:textStyle="bold"
android:textColor="#00695C"
android:layout_marginBottom="12dp"
android:layout_width="wrap_content"

```

```

android:layout_height="wrap_content" />

```

```

<TextView
    android:text="EcoTahu          adalah
    aplikasi monitoring limbah cair tahu berbasis
    IoT dan Firebase.\n\nAplikasi ini dirancang
    untuk memantau kualitas limbah seperti suhu, pH,
    dan bau secara real-time demi mendukung proses
    pengolahan limbah yang lebih ramah lingkungan
    dan efisien."

```

```

    android:textColor="#333333"
    android:textSize="16sp"
    android:lineSpacingExtra="6dp"
    android:layout_width="match_parent"

```

```

    android:layout_height="wrap_content" />

```

```

</LinearLayout>

```

```

</ScrollView>

```

5. item_riwayat.xml

```

<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<androidx.cardview.widget.CardView
    xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/andro
    id"

    xmlns:card_view="http://schemas.android.com/apk/res-
    auto"

```



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

```

android:layout_width="match_parent"
android:layout_height="wrap_content"
card_view:cardCornerRadius="12dp"
card_view:cardElevation="4dp"
android:layout_margin="8dp"
android:background="@android:color/white">

```

```

<LinearLayout
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:orientation="vertical"
    android:padding="16dp">

    <TextView
        android:id="@+id/waktuValue"
        android:layout_width="wrap_content"
        android:layout_height="wrap_content"
        android:text="2025-06-22 15:30:00"
        android:textSize="14sp"
        android:textColor="#666666"
        android:layout_marginBottom="8dp" />

    <TextView
        android:id="@+id/gasValue"
        android:layout_width="wrap_content"
        android:layout_height="wrap_content"
        android:text="Gas: 0.06 ppm"
        android:textSize="16sp"
        android:textColor="#333333" />

```

```

<TextView
    android:id="@+id/phValue"
    android:layout_width="wrap_content"

```



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

```

android:layout_height="wrap_content"
android:text="pH: 4.00"
android:textSize="16sp"
android:textColor="#333333" />

```

```

<TextView
    android:id="@+id/suhuValue"
    android:layout_width="wrap_content"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:text="Suhu: 26.2 °C"
    android:textSize="16sp"
    android:textColor="#333333" />

```

```

</LinearLayout>

```

```

</androidx.cardview.widget.CardView>

```

6. activity_panduan

```

<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>

```

```

<ScrollView

```

```

    xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
    id="

```

```

        xmlns:app="http://schemas.android.com/apk/res-auto"
        android:layout_width="match_parent"
        android:layout_height="match_parent"
        android:background="#E0F2F1"
        android:padding="16dp">

```

```

<LinearLayout

```

```

    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:orientation="vertical">

```

```

<TextView

```

```

    android:id="@+id/titlePanduan"

```



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

```

android:layout_width="wrap_content"
android:layout_height="wrap_content"
android:text="Panduan Penggunaan Aplikasi"
android:textSize="22sp"
android:textStyle="bold"
android:textColor="#00695C"
android:layout_gravity="center"
android:layout_marginBottom="16dp" />

```

```

<androidx.cardview.widget.CardView
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:layout_marginBottom="16dp"
    android:elevation="4dp"
    android:background="@android:color/white"
    app:cardCornerRadius="12dp">

    <LinearLayout
        android:layout_width="match_parent"
        android:layout_height="wrap_content"
        android:orientation="vertical"
        android:padding="16dp">

        <TextView
            android:layout_width="wrap_content"

            android:layout_height="wrap_content"

            android:text="1. Login\nMasukkan
            email dan password, lalu klik tombol Login untuk
            masuk."

            android:textColor="#333333"
            android:textSize="16sp" />

        </LinearLayout>

```



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

```
</androidx.cardview.widget.CardView>
```

```
<androidx.cardview.widget.CardView
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:layout_marginBottom="16dp"
    android:elevation="4dp"
    android:background="@android:color/white"
    app:cardCornerRadius="12dp">

    <LinearLayout
        android:layout_width="match_parent"
        android:layout_height="wrap_content"
        android:orientation="vertical"
        android:padding="16dp">

        <TextView
            android:layout_width="wrap_content"
            android:layout_height="wrap_content"
            android:text="2.
Monitoring\nMelihat data pH, suhu, dan gas secara real-
time dari alat."
            android:textColor="#333333"
            android:textSize="16sp" />
        </LinearLayout>
    </androidx.cardview.widget.CardView>
```

```
<androidx.cardview.widget.CardView
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:layout_marginBottom="16dp"
    android:elevation="4dp"
```



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

```
android:background="@android:color/white"
app:cardCornerRadius="12dp">
```

```
<LinearLayout
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:orientation="vertical"
    android:padding="16dp">

    <TextView
        android:layout_width="wrap_content"
```

```
        android:layout_height="wrap_content"
        android:text="3.
        Riwayat\nMenampilkan data-data pemantauan sebelumnya
        yang tersimpan di database."
        android:textColor="#333333"
        android:textSize="16sp" />
```

```
</LinearLayout>
</androidx.cardview.widget.CardView>
```

```
<androidx.cardview.widget.CardView
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:layout_marginBottom="16dp"
    android:elevation="4dp"
    android:background="@android:color/white"
    app:cardCornerRadius="12dp">
```

```
<LinearLayout
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:orientation="vertical"
```



© 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

```

        android:padding="16dp">

        <TextView
            android:layout_width="wrap_content"

            android:layout_height="wrap_content"
            android:text="4. Tentang
            Aplikasi\nMenjelaskan informasi seputar aplikasi
            EcoTahu."
            android:textColor="#333333"
            android:textSize="16sp" />
        </LinearLayout>
    </androidx.cardview.widget.CardView>

</LinearLayout>
</ScrollView>

```

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**