

PEMANTAUAN LIMBAH AMONIA MENGGUNAKAN SISTEM IOT BERBASIS ANDROID

AMMONIA WASTE MONITORING USING AN ANDROID BASED IOT SYSTEM

Raden Ayu Janica Rahmaditha I.¹, Rodhiyah Mardhiyyah²

Program Studi Informatika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Teknologi Yogyakarta¹

Program Studi Teknik Komputer, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Teknologi Yogyakarta²

rdnayjnc@gmail.com¹, Rodhyah.office@staff.uty.a.cid²

ABSTRACT

The development of the urea fertilizer industry in increasing fertilizer production has had a negative impact, especially regarding the increase in ammonia waste which endangers the health of local communities. People often complain about the difficulty in knowing the amount of ammonia that has been released into the air. To overcome this problem, a warning system has been developed that can monitor and manage the spread of ammonia in the environment. The system utilizes sensor technology and data analysis to detect dangerous ammonia levels and provide real-time information to the public. With this system, companies can immediately take control steps to prevent further negative impacts, while supporting environmental sustainability. Apart from that, this system also increases public awareness of the importance of maintaining air quality and health. It is also hoped that company transparency regarding environmental impacts can be better maintained. Community participation in environmental monitoring is expected to strengthen relationships between communities and companies, as well as encourage better cooperation in maintaining mutual health and prosperity.

Keywords: *Amونيا, Internet of Things.*

ABSTRAK

Pengembangan industri pupuk urea dalam meningkatkan produksi pupuk memberikan dampak negatif, terutama terkait peningkatan limbah amonia yang membahayakan kesehatan masyarakat sekitar. Masyarakat sering mengeluhkan kesulitan dalam mengetahui jumlah amonia yang telah terlepas ke udara. Untuk mengatasi masalah ini, telah dikembangkan suatu sistem peringatan yang dapat memantau dan mengelola penyebaran amonia di lingkungan. Sistem tersebut memanfaatkan teknologi sensor serta analisis data untuk mendeteksi kadar amonia berbahaya dan memberikan informasi secara real-time kepada masyarakat. Dengan adanya sistem ini, perusahaan dapat segera mengambil langkah-langkah pengendalian untuk mencegah dampak buruk lebih lanjut, sekaligus mendukung keberlanjutan lingkungan. Selain itu, sistem ini turut meningkatkan kesadaran masyarakat akan pentingnya menjaga kualitas udara dan kesehatan. Transparansi perusahaan mengenai dampak lingkungan juga diharapkan dapat lebih terjaga. Partisipasi masyarakat dalam pemantauan lingkungan diharapkan memperkuat hubungan antara masyarakat dan perusahaan, serta mendorong kerja sama yang lebih baik dalam menjaga kesehatan dan kesejahteraan bersama.

Kata Kunci: *Amonia, Internet of Things.*

PENDAHULUAN

Indonesia memiliki beberapa wilayah yang menjadi lokasi berdirinya pabrik-pabrik besar, salah satunya adalah perusahaan pupuk urea di Kalimantan Timur. Saat ini, perusahaan pupuk urea tersebut berfokus pada pengembangan industri dengan berupaya meningkatkan produksi secara berkelanjutan. Namun, hal ini menimbulkan tantangan bagi masyarakat sekitar karena industri pupuk

urea berpotensi menghasilkan limbah yang dapat membahayakan kesehatan, seperti limbah amonia. Situasi ini semakin sulit karena belum ada aplikasi resmi yang memantau penyebaran amonia di lingkungan. Kurangnya akses masyarakat terhadap informasi yang akurat, seperti waktu dan tingkat amonia yang tersebar, serta minimnya dokumentasi fisik atau digital, menyulitkan mereka untuk mengetahui batas aman paparan amonia.

Hal ini menghambat upaya masyarakat dalam melindungi diri dari paparan berbahaya. Oleh karena itu, diperlukan langkah lebih lanjut untuk memastikan informasi mengenai penyebaran amonia lebih mudah diakses oleh masyarakat demi keselamatan mereka. Amonia, yang merupakan bahan utama dalam pembuatan pupuk, bersifat korosif dan dapat merusak jaringan tubuh manusia (PP No. 18 Tahun 1999). Limbah amonia ini dapat tersebar melalui cerobong-cerobong pabrik yang mengeluarkan asap tebal ke udara, dan aroma menyengatnya terbawa angin sehingga mencemari udara yang dihirup oleh masyarakat. Potensi dampak kesehatan akibat terhirupnya amonia dapat dianalisis melalui eksperimen toksisitas yang menunjukkan perubahan pada darah, hati, enzim ginjal, serta gangguan pada paru-paru dan sistem saraf (Ryer-Powder, n.d.).

Penelitian yang berjudul Sistem Pendeteksi Pencemar Udara Portabel Menggunakan Sensor MQ-7 dan MQ-135 membahas keterbatasan indera penciuman manusia dalam mendeteksi gas-gas berbahaya yang tak terlihat. Namun, kurangnya Alat Pengukur Kualitas Udara (AQMS) di beberapa daerah menyebabkan rendahnya kesadaran masyarakat tentang risiko polusi udara. Proyek ini bertujuan untuk meningkatkan kesadaran publik tentang kualitas udara dengan menggunakan perangkat portabel yang praktis, serta mendukung program KLHK dalam meningkatkan perhatian terhadap Indeks Standar Pencemar Udara (ISPU) (Rosa et al., 2020).

Penelitian yang berjudul *Mitigation Potential Of Global Ammonia Emissions And Related Health Impacts In The Trade Network* membahas dampak besar emisi amonia global terhadap kesehatan, khususnya yang berasal dari sektor pertanian, serta peluang pengurangan emisi melalui jaringan perdagangan internasional. Pada tahun 2012, sekitar 23% emisi amonia dari sektor pertanian terkait dengan perdagangan, yang

menyebabkan sekitar 61.000 kematian dini akibat polusi PM_{2.5}, dengan angka kematian tertinggi di China dan India. Penelitian ini juga mengkaji langkah-langkah untuk mengurangi emisi amonia melalui praktik pertanian di tiga komunitas global, yang mencakup aspek produksi, perdagangan, dan konsumsi (Ma et al., 2021).

Penelitian yang berjudul *Analisis Risiko Paparan Gas Ammonia (Nh₃) Pada Pekerja Pabrik Ammonia I Pt. Petrokimia Gresik* membahas mengenai gas Ammonia (NH₃) yang merupakan salah satu produk kimia di PT Petrokimia Gresik dan dapat berdampak pada kesehatan pekerja pabrik amonia di sana. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis risiko paparan gas amonia (NH₃) terhadap pekerja di pabrik amonia I PT Petrokimia Gresik (Dwi Firmansyah et al., 2020).

Penelitian yang berjudul *Perancangan Alat Deteksi Dini Dan Monitoring Polusi Udara Berbasis Internet Of Things (Iot)* mengkaji dampak polusi udara, yang dapat menyebabkan penyakit, alergi, bahkan kematian pada manusia, serta mengancam kehidupan organisme lain seperti hewan dan tanaman pangan, dan merusak lingkungan, baik yang alami maupun buatan. Penelitian ini bertujuan untuk merancang alat deteksi dan pemantauan polusi udara secara dini dengan memanfaatkan teknologi Internet of Things (IoT), menggunakan sensor gas MQ-02 dan platform Thinger.io (Rianto, 2020).

Penelitian yang berjudul *Monitoring Uji Kualitas Udara Dan Tingkat Kebisingan Di Sman 1 Semarang Kabupaten Klungkung* mengkaji efek negatif polusi udara terhadap masyarakat dan lingkungan. Peningkatan jumlah polutan di perkotaan, terutama yang berasal dari sektor transportasi, berdampak buruk pada kesehatan dan ekosistem. Pengendalian polutan ini sulit dilakukan karena melibatkan reaksi kimia kompleks dari senyawa organik. Penelitian yang dilakukan di SMA Klungkung, Bali,

bertujuan untuk memantau kualitas udara dan tingkat kebisingan (Made et al., 2023).

Internet of Things (IoT) adalah sebuah konsep di mana objek fisik di dunia nyata dapat saling berkomunikasi dalam satu sistem yang terintegrasi dengan memanfaatkan jaringan internet sebagai penghubungnya (Istiana et al., 2022). Dalam bidang elektronika, IoT dapat digunakan untuk memantau variabel tertentu, seperti kadar zat dalam air, suhu ruangan, gerakan dalam suatu area, tingkat emisi dari pembakaran, dan masih banyak lagi, dengan pemantauan yang dapat berlangsung selama 24 jam. Untuk mengukur variabel-variabel tersebut, perangkat elektronik dibantu oleh sensor. Secara umum, IoT memungkinkan perangkat elektronik untuk saling terhubung melalui internet sehingga data dapat dikirim dan diterima.

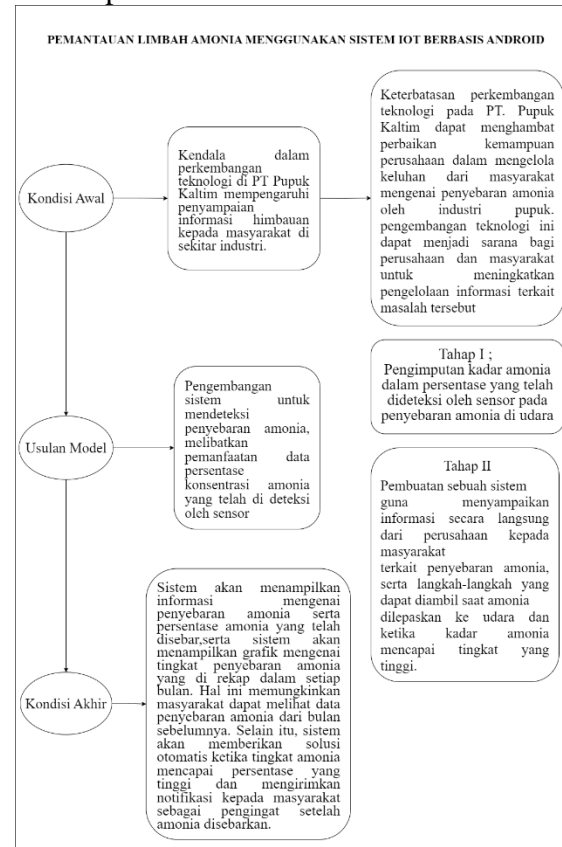
Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem peringatan yang mampu memantau penyebaran amonia pada lingkungan. Meskipun amonia penting dalam beberapa proses industri pupuk, konsentrasi tinggi dapat membahayakan lingkungan dan kesehatan manusia. Oleh karena itu, penting untuk mengembangkan sistem peringatan yang dapat memberikan informasi mengenai penyebaran amonia secara tepat waktu, sehingga dapat memberikan peringatan dini kepada masyarakat. Dengan memanfaatkan teknologi sensor dan pengolahan data, diharapkan sistem peringatan ini dapat memberikan kontribusi positif dalam pemantauan lingkungan dan keselamatan masyarakat secara menyeluruh. Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi potensi sistem peringatan dalam menghadapi tantangan terkait amonia dan menyediakan solusi untuk memonitor penyebaran serta konsentrasi amonia.

METODE

A. Kerangka Penelitian

Penelitian akan mencapai kesuksesan jika diikuti dengan proses

terstruktur dengan menjelaskan langkah-langkah yang dibutuhkan untuk mencapai hasil yang diinginkan. Langkah-langkah penelitian yang akan dilakukan dapat dilihat pada ilustrasi di Gambar 1



Gambar 1. Kerangka Penelitian

B. Data Penelitian

Cara Mendapatkan Data

1. Wawancara

Wawancara dilakukan dengan sejumlah narasumber atau target pengguna melalui pemberian beberapa pertanyaan. Tahap ini bertujuan untuk memahami kebutuhan masyarakat terkait dengan pengembangan sistem serta kemampuan teknologi yang dibutuhkan. Saat ini, wawancara dilakukan dengan Bapak Syaiful, Ketua RT 02 Kelurahan Guntung, dengan pertanyaan yang berfokus pada frekuensi penyebaran amonia di lingkungan sekitar serta intensitas bau menyengat yang tercium saat amonia menyebar. Selain itu, pertanyaan juga diajukan kepada Ibu Sofia Laksmi, Ketua POKDARWIS, Wakil Ketua LPM, serta pengurus Karang Taruna dan PKK,

mengenai teknologi yang dibutuhkan untuk memantau kadar persentase penyebaran amonia yang diharapkan oleh masyarakat.

2. Observasi

Observasi dilakukan berdasarkan analisis dampak penyebaran amonia terhadap lingkungan masyarakat, menggunakan data sekunder yang tersedia di situs web resmi, serta dapat diakses melalui

<https://www.pupukkaltim.com/id/amoniak>.

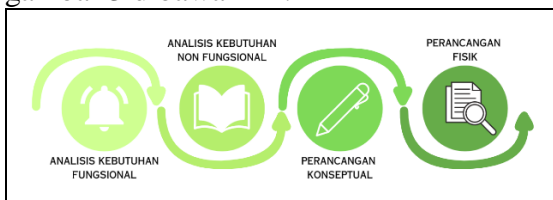
Keabsahan sumber data ini diakui dan disediakan oleh situs resmi Pupuk Kaltim, yang dapat dilihat lebih lanjut melalui referensi yang tertera pada gambar-gambar dokumen, seperti yang terlihat pada gambar 2. Pengumpulan data dilakukan melalui peninjauan dokumen tertulis yang relevan, dengan tujuan memperoleh data yang menyeluruh serta mengatasi keterbatasan dalam dokumentasi terkait penyebaran amonia di lingkungan masyarakat.

Bagian 8 : Kontrol Paparan / Perlindungan Diri	
Parameter pengendalian:	25 ppm (16 mg/m ³) TWA, 35 ppm (27 mg/m ³) STEL (CDC NIOSH)
Batas paparan:	25 ppm (17 mg/m ³) (Permenaker No 95 Tahun 2018 tentang K3 Lingkungan Kerja)
Pengendalian teknik yang sesuai:	Hanya digunakan dengan ventilasi yang memadai. Ventilasi pembuangan lokal atau teknik kontrol lainnya dilakukan untuk menjaga paparan terhadap pekerja di bawah batas yang dikomendasikan atau yang ditetapkan undang-undang. Gunakan peralatan listrik (ventilasi, penerangan dan penanganan material) dengan peringkat klasifikasi listrik yang sesuai Untuk paparan amonia di bawah 200 ppm gunakan half mask cartridge kelas PK1

Gambar 2 Data Batas Paparan

C. Analisis Perancangan

Tahapan penelitian dalam pembuatan aplikasi penyebaran amonia diawali dengan proses perancangan yang efisien. selanjutnya melakukan perancangan yang lebih mendetail seperti gambar 3 dibawah ini.



Gambar 3. Analisis Perancangan

Gambar 3 merupakan langkah awal, dilakukan analisis kebutuhan fungsional dalam mengidentifikasi secara rinci fitur-fitur yang dibutuhkan pada aplikasi. Langkah ini penting agar aplikasi yang dikembangkan dapat memenuhi kebutuhan pengguna secara optimal. Setelah itu,

analisis kebutuhan non-fungsional dilakukan guna memastikan bahwa aplikasi memiliki kinerja, keamanan, dan aspek non-fungsional lainnya sesuai dengan standar yang telah ditentukan.

Kemudian, dalam tahap perancangan konseptual, dibuat berbagai diagram seperti DFD, ERD, dan tabel database untuk memvisualisasikan dengan jelas hubungan antar komponen aplikasi dan struktur basis data yang akan digunakan. Langkah terakhir dalam tahap perancangan adalah merancang sistem secara menyeluruh, memastikan setiap komponen terintegrasi dan konsisten. Perancangan ini menjadi dasar yang kuat untuk implementasi aplikasi sistem pemantauan yang berkualitas dan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Oleh karena itu, jurnal ini akan membahas secara mendalam proses perancangan yang menjadi dasar penting dalam pengembangan aplikasi IoT berbasis android dalam sistem pemantauan penyebaran limbah amonia.

1. Kebutuhan Fungsional

Kebutuhan fungsional adalah evaluasi terhadap kemampuan sistem atau aspek-aspek yang akan ditingkatkan dalam sistem yang dirancang serta disusun. Dalam proyek Pemantauan Limbah Amonia Menggunakan Sistem Iot Berbasis Android, fitur-fitur berikut dikembangkan untuk mendukung manajemen informasi penyebaran amonia oleh Perusahaan dan masyarakat.

Kebutuhan Masukan

a. Data Login

Pada data login, pengguna diminta untuk menginputkan data seperti email dan kata sandi sebagai langkah lanjutan dalam mengakses aplikasi. login bertujuan untuk mengidentifikasi dan mengatur hak akses pengguna. Fitur ini dibuat untuk membatasi akses bagi admin dan masyarakat. Verifikasi dilakukan dengan menggunakan kombinasi username dan password. Jika

informasi yang dimasukkan sesuai, pengguna akan diizinkan masuk dan dialihkan ke halaman dashboard. Namun, jika informasi yang dimasukkan salah, pengguna akan ditolak akses ke dalam sistem

b. Data Nilai Amonia

Nilai amonia akan terdeteksi menggunakan sensor MQ-9 yang menghasilkan persentase kadar amonia di udara. Data ini kemudian akan diinput oleh admin ke dalam jadwal penyebaran untuk memberikan notifikasi real-time kepada pengguna. Notifikasi tersebut menampilkan kadar amonia di udara berdasarkan pengukuran langsung dari sensor, yang dapat dilihat di halaman analisis persentase kadar amonia. Selain itu, data dari sensor ini akan digunakan untuk mencatat dan memantau kadar amonia setiap bulan, sehingga dapat disimpan dan diakses melalui halaman histori untuk keperluan pemantauan.

c. Data Jadwal Penyebaran Amonia

Dalam data jadwal penyebaran amonia, admin diminta untuk menginput informasi mengenai waktu, lokasi, perkiraan kadar, dan pesan notifikasi. Penting bagi admin untuk mencatat lokasi perkiraan daerah yang berpotensi terpapar, waktu penyebaran, serta kadar atau persentase amonia yang tersebar. Hal ini memastikan agar notifikasi yang disampaikan memberikan informasi yang jelas mengenai tingkat paparan, sehingga masyarakat dapat melindungi diri saat terjadi penyebaran amonia.

Kebutuhan Luaran

a. Sub Menu Artikel.

Menu ini akan menampilkan artikel-artikel umum perusahaan pupuk urea dan informasi yang lebih terperinci mengenai amonia. Bagian ini dimaksudkan sebagai sumber informasi dan pengenalan umum perusahaan dan produk-produknya. Desain halaman artikel ini dirancang untuk meningkatkan daya tarik aplikasi.

b. Sub menu tampilan cuaca & persentase amonia.

Menu ini bertujuan untuk menampilkan informasi mengenai cuaca harian dan juga menampilkan tingkat amonia setiap hari. Tujuan dari menu ini adalah agar pengguna dapat dengan mudah melihat tingkat amonia setiap hari dan juga membantu mereka dalam memantau perkembangan cuaca seiring dengan tingkat amonia tersebut.

c. Sub Menu Grafik Amonia.

Halaman menu ini akan menampilkan grafik yang menunjukkan persentase konsentrasi amonia setiap harinya. Tujuan dari grafik ini adalah untuk mencatat tingkat penyebaran amonia dalam bulanan sehingga masyarakat dapat melihat jumlah amonia yang tersebar pada hari sebelumnya.

d. Sub Menu Hibauan.

Menu ini akan menyajikan petunjuk terkait penyebaran amonia dalam jumlah yang signifikan. Menu ini bertujuan untuk memberikan informasi kepada Masyarakat, cara mengatasi penyebaran amonia yang terjadi, sehingga masyarakat dapat melindungi diri mereka sendiri dari dampak penyebaran amonia tersebut, dengan harapan bahwa keselamatan dan kesehatan masyarakat dapat ditingkatkan.

2. Analisis Kebutuhan non Fungsional

Kebutuhan perangkat lunak merupakan kebutuhan yang diperlukan dalam pengolahan data dan pengembangan sistem. Dalam konteks pembuatan Pemantauan Limbah Amonia Menggunakan Sistem Iot Berbasis Android, berikut adalah beberapa kebutuhan perangkat lunak yang diperlukan.

Kebutuhan Perangkat Lunak

a. Database MySQL Online

Database MySQL Online berfungsi untuk mengelola data-data yang akan digunakan pada Pemantauan Limbah

- Amonia Menggunakan Sistem Iot Berbasis Android dalam bentuk tabel-tabel yang berelasi. Adapun database ini diakses secara Online sehingga tidak memerlukan server lokal (XAMPP) untuk menjalankannya, melainkan memerlukan koneksi internet untuk dapat mengaksesnya.
- b. Android Studio
Pada penelitian ini aplikasi dibangun menggunakan Bahasa pemograman Android Studio. Android Studio adalah Integrated Development Environment (IDE) resmi untuk pengembangan aplikasi Android berdasarkan IntelliJ IDEA. Untuk mendukung pengembangan aplikasi dalam sistem operasi Android, Android Studio menggunakan build system, emulator, template code, dan integrasi ke Github berbasis Gradle.
 - c. VSCode
VS Code merupakan proyek Microsoft dengan jumlah kontributor terbanyak di GitHub. Inisiatif ini telah meningkatkan reputasi Microsoft dan menempatkannya sebagai salah satu pemain utama dalam perangkat lunak komunitas. Pengembang juga dapat menambahkan bahasa baru ke dalam lingkungan ini, seperti Python, menggunakan VS Code.
 - d. Postman
Postman adalah sebuah perangkat lunak tambahan untuk browser Chrome yang berperan sebagai klien REST. Digunakan untuk menguji dan memeriksa REST API dengan cara mengirim permintaan ke URL yang ditentukan, serta mengisi parameter-parameter yang telah disiapkan oleh pengembang. Hal ini memungkinkan pengguna untuk memastikan bahwa data yang diterima sesuai dengan keinginan mereka.
 - e. Arduino IDE
Arduino IDE (Integrated Development Environment) adalah sebuah aplikasi pengembangan perangkat lunak yang diciptakan untuk memfasilitasi

pembuatan program khusus untuk papan Arduino (Prakarsa & Edidas, 2022). Dibuat menggunakan bahasa pemrograman dari keluarga Bahasa C/C++, IDE ini memungkinkan pengguna untuk menulis kode yang memungkinkan interaksi antara papan mikrokontroler Arduino dengan berbagai sensor, aktuator, dan perangkat lainnya.

D. Alat

Dalam proses pengembangan aplikasi sistem monitoring, dibutuhkan peralatan dan materi yang mendukung jalannya kegiatan. Berikut adalah daftar alat dan bahan yang digunakan selama proses pembuatan aplikasi ini:

f. ESP32

ESP32 merupakan suatu jenis mikrokontroler yang sering diterapkan dalam lingkungan *Internet of Things (IoT)* yang telah dikembangkan oleh Espressif Systems. Mikrokontroler ini menawarkan sejumlah fitur lengkap yang mudah dioperasikan. Salah satu aspek yang paling mencolok adalah adanya modul Wi-Fi yang terintegrasi. Dengan modul ini, ESP32 dapat terhubung ke internet melalui access point, menjadikannya ideal untuk aplikasi IoT (Kevin et al., 2023). Selain berperan sebagai klien yang terhubung ke access point, ESP32 juga mampu berfungsi sebagai access point sendiri, memungkinkannya digunakan sebagai web server.

g. Sensor MQ-9

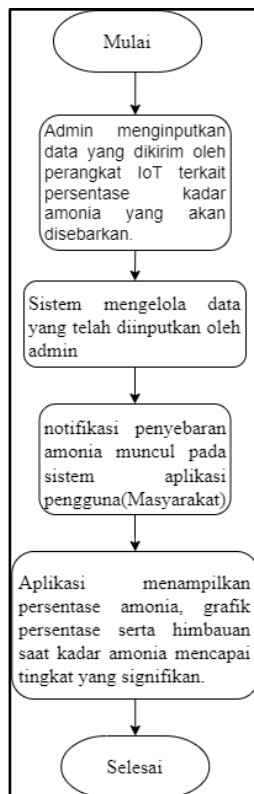
Sensor MQ-9 adalah sensor gas yang beroperasi pada tegangan 5V, baik AC maupun DC. Sensor ini mampu mendeteksi kebocoran gas dari tabung dan memiliki sensitivitas tertinggi terhadap gas karbon monoksida. Selain itu, sensor ini dapat mendeteksi beberapa jenis gas yang mudah terbakar seperti metana, LPG, CO, serta gas mudah terbakar lainnya. Sensor MQ-9 juga dapat mendeteksi keberadaan gas amonia di udara (Candra Fauzi et al., 2021).

E. Perancangan Konseptual

Dalam penelitian ini, terdapat dua tahap penting dalam proses prediksi pada "Pemantauan Limbah Amonia Menggunakan Sistem Iot Berbasis Android," yaitu perancangan secara konseptual dan perancangan secara fisik.

1. Alur Kerja Sistem

Pola konseptual secara umum yang digunakan dalam mengimplementasikan pengimputan pada Pemantauan Limbah Amonia Menggunakan Sistem Iot Berbasis Android dapat disimak dalam garis besar perancangannya pada gambar 4 sebagai berikut.



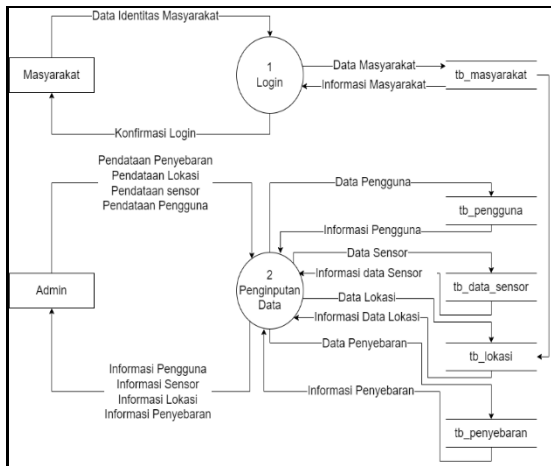
Gambar 4. Alur Kerja Sistem

Konsep yang digunakan dalam Pemantauan Limbah Amonia Menggunakan Sistem Iot Berbasis Android adalah mengimplementasikan pengimputan data untuk menghasilkan peringatan mengenai penyebaran amonia dan persentase kadar amonia. Model perancangan pengimputan data dalam penelitian ini melibatkan inputan data sesuai dengan batas persentase kadar amonia yang akan disebar, sehingga memungkinkan dalam menghasilkan

peringatan yang tepat terkait penyebaran amonia.

2. Data Flow Diagram Level 1

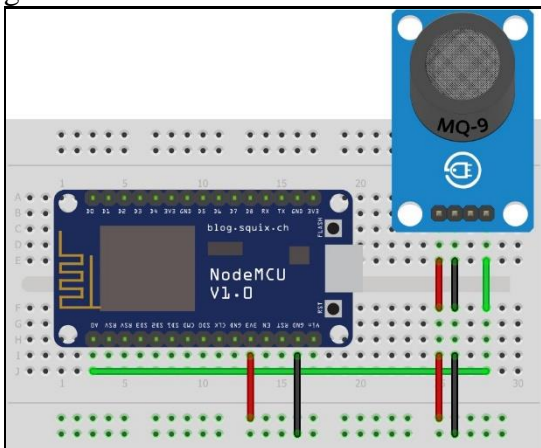
DFD level 1 pada gambar 5 merupakan menggambarkan keseluruhan sistem secara mendalam dimana proses utama akan dibagi menjadi sub proses. Pada DFD level 1 Pemantauan Limbah Amonia Menggunakan Sistem Iot Berbasis Android, terdapat hak akses yang diberikan kepada Masyarakat serta terdapat 3 proses utama, yaitu proses register, proses login, dan proses pengimputan data. Pada proses Register, pengguna akan diminta untuk mengisi data pribadi agar sistem mengetahui siapa yang sedang menggunakan sistem sebagai penyesuaian tampilan aplikasi sistem. Selanjutnya, proses login, data yang akan diolah adalah data login berupa data email dan password. Hasil dari pengolahan ini berupa info login yang digunakan dalam mengkonfirmasi aktivitas login. Selanjutnya, proses pengimputan data yang melakukan pengelolaan data berupa data pengguna, data masyarakat, data sensor, data lokasi dan data penyebaran. Informasi yang diperoleh pada tahap kedua ini akan digunakan untuk menghasilkan notifikasi di aplikasi yang berisi informasi mengenai penyebaran amonia. Notifikasi tersebut mencakup persentase amonia yang tersebar, serta waktu dan lokasi yang saat ini terkena paparan amonia. Aplikasi juga akan melakukan pengeluaran informasi pada aplikasi mengenai solusi dan himbauan yang mencakup langkah-langkah menyelamatkan diri saat terjadi penyebaran amonia, serta pemberian solusi yang efektif dalam mencegah gangguan pernafasan.



Gambar 5. DFD Level 1

F. Perancangan Elektronik

Berikut adalah perancangan alat Iot serta alur kerjanya yang dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 6. Perancangan Elektronik

Alur Kerja:

a. Sensor MQ-9 Mendeteksi Gas:

1. Sensor MQ-9 secara terus-menerus memantau kondisi udara di sekitarnya.
2. Ketika sensor mendeteksi adanya gas tertentu (misalnya, gas amonia), sensor akan menghasilkan sinyal listrik. Sinyal ini akan bervariasi tergantung pada konsentrasi gas yang terdeteksi.

b. Sinyal Dikirim ke ESP8266:

1. Sinyal listrik dari MQ-9 akan dikirim ke modul ESP8266.
2. ESP8266 akan membaca sinyal ini dan mengubahnya menjadi data digital yang dapat dimengerti oleh komputer.

c. ESP8266 Mengirim Data ke Jaringan Wi-Fi:

1. ESP8266 yang telah terhubung ke jaringan Wi-Fi akan mengirimkan data digital yang telah diproses ke server atau cloud.
2. Data ini biasanya dikirim dalam format yang mudah dibaca oleh komputer, seperti format JSON atau CSV.

d. Data Disimpan di Database:

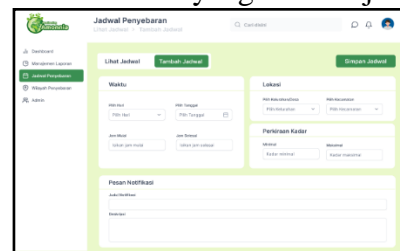
1. Data yang diterima dari ESP8266 akan disimpan di database.
2. Database akan menyimpan data ini secara terstruktur, sehingga data dapat dengan mudah dicari, diurutkan, dan dianalisis

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perancangan Antarmuka

1. Halaman Input Jadwal Penyebaran

Halaman input jadwal penyebaran pada gambar 7 menunjukkan halaman yang digunakan oleh admin untuk memasukkan data terkait penyebaran amonia, seperti waktu, lokasi, dan perkiraan kadar yang akan disebarkan. Selain itu, halaman ini juga menyediakan tabel bagi admin untuk mengisi pesan notifikasi yang sesuai dengan kondisi penyebaran amonia yang akan terjadi.



Gambar 7. Input Jadwal Penyebaran

2. Halaman Notifikasi

Halaman notifikasi akan secara otomatis muncul setelah admin menginputkan data mengenai penyebaran amonia yang akan terjadi. Halaman notifikasi bertujuan untuk mengingatkan masyarakat agar segera mempersiapkan diri dalam menghadapi paparan amonia yang akan disebarkan oleh perusahaan. notifikasi berisi informasi mengenai waktu penyebaran amonia serta himbauan langkah awal penyelamatan diri bagi

masyarakat yang dapat dilihat pada gambar 8.



Gambar 8. Notifikasi

3. Halaman Analisis

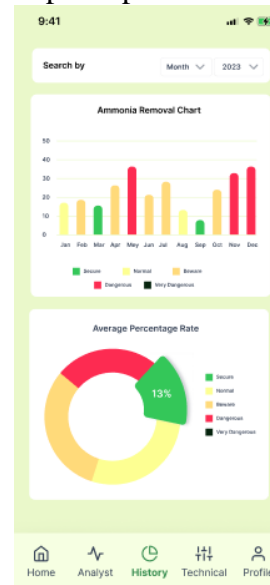
Halaman analisis pada gambar 9 ini memaparkan informasi mengenai tingkat amonia dalam sistem pemantauan penyebaran pupuk amonia pada masyarakat. halaman pertama akan menyajikan data mengenai maksimal serta maksimum kadar amonia yang telah tersebar. Selanjutnya, pada halaman kedua, terdapat tombol "Dangerous" yang berfungsi sebagai peringatan dan memberikan informasi mengenai strategi penanganan awal terhadap penyebaran amonia dengan konsentrasi tinggi.



Gambar 9. Analisis Penyebaran Amonia

4. Halaman History

Halaman History yang dapat dilihat pada gambar 10 dirancang dengan tujuan untuk mencatat distribusi amonia setiap bulan, sehingga pengguna aplikasi dapat memperkirakan sebaran amonia yang telah terjadi dan memantau perubahan distribusi zat tersebut selama periode sebulan. Pada halaman history juga menyediakan informasi rata-rata persentase amonia yang telah tersebar dalam periode bulan, hal ini bertujuan sebagai data yang dapat menjadi tolak ukur keselamatan serta kesehatan yang dapat dipersiapkan disetiap harinya.



Gambar 10. Halaman History

Hasil Pengujian

Hasil pengujian pada Pemantauan Limbah Amonia Menggunakan Sistem Iot Berbasis Android dapat dilihat pada tabel 1 dan tabel 2.

Tabel 1. Hasil Pengujian Aplikasi Pengguna

Kelas Uji	Skenario Uji	Hasil yang Diharapkan	Simpulan
Login Pengguna	Memasukkan <i>username</i> dan <i>password</i>	Menampilkan Halaman Utama	Berhasil
Halaman Notifikasi	Geser Halaman Notifikasi	Aplikasi menampilkan halaman Notifikasi	Berhasil
Halaman Analisis	Klik Analyst	Aplikasi menampilkan halaman Persentase Amonia	Berhasil
Halaman Hibauan	Mencatat Kadar Amonia	Aplikasi menampilkan halaman	Berhasil

		himbauan Kadar Amonia Dalam Batas Maksimum	
Halaman History	Klik Histori	Menampilkan Data Persentase Amonia Yang Telah Tersimpan Di Setiap Bulan	Berhasil

Tabel 2. Hasil Pengujian Website Admin

Kelas Uji	Skenario Uji	Hasil yang Diharapkan	Simpulan
Login Admin	Memasukkan <i>username</i> dan <i>password</i>	Menampilkan Halaman <i>Dashboard</i>	Berhasil
Halaman Jadwal Penyebaran Amonia	Menambahkan dan memperbarui data Penyebaran Amonia	Menampilkan Notifikasi Penyebaran Amonia	Berhasil

SIMPULAN

Bedasarkan penelitian yang telah dilakukan dalam rancang bangun Pemantauan Limbah Amonia Menggunakan Sistem Iot Berbasis Android dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut.

Pemantauan Limbah Amonia Menggunakan Sistem Iot Berbasis Android memiliki potensi dalam membantu dan mempercepat proses pencatatan serta penyebaran laporan yang berkaitan dengan pengelolaan data distribusi amonia. Dengan adanya sistem ini, berbagai informasi penting mengenai distribusi pupuk amonia dapat dicatat dengan lebih efisien, sehingga informasi yang dihasilkan pun menjadi lebih akurat dan mudah diakses oleh pihak masyarakat. Hal ini akan membantu dalam mengawasi dan mengatur distribusi amonia secara lebih efektif, memastikan bahwa data yang tersedia selalu terkini dan dapat diandalkan untuk pengambilan keputusan yang lebih baik.

Pemantauan Limbah Amonia Menggunakan Sistem Iot Berbasis Android memiliki kemampuan untuk mengorganisir berbagai data persentase amonia yang dihasilkan dan dikelola oleh perusahaan pupuk urea. Dengan adanya sistem ini, pengolahan data menjadi lebih terstruktur dan teratur. Data yang dikumpulkan dapat dikelompokkan dengan rapi sehingga diharapkan dapat membantu

dalam pemantauan dan analisis distribusi pupuk amonia di berbagai daerah. Hal ini tidak hanya meningkatkan efisiensi dalam pengelolaan data, tetapi juga memungkinkan identifikasi potensi masalah dan penerapan tindakan korektif dengan lebih cepat dan tepat. Dengan demikian, sistem ini berperan penting dalam mendukung distribusi pupuk amonia yang aman dan sesuai dengan standar yang telah ditetapkan, memberikan manfaat besar bagi masyarakat serta menjaga keselamatan serta kesehatan diri pribadi

DAFTAR PUSTAKA

- Candra Fauzi, E., Wahiddin, D., & Sulistya Kusumaningrum, D. (2021). *Monitoring Kadar Karbon Monoksida Dalam Mobil Dengan Sensor Mq-9 Berbasis Arduino*. *Ii*(1).
- Dengen Heliza Rahmania Hatta, N. (2009). Program Studi I Lmu Komputer Universitas Mulaw Arman Perancangan Sistem Informasi Terpadu Pemerintah Daerah Kabupaten Paser. In *Jurnal Informatika Mulaw Arman* (Vol. 4, Issue 1).
- Dwi Firmansyah, D., Khambali, & Koerniasari. (2020). *Analisis Risiko Pajanan Gas Ammonia (Nh3) Pada Pekerja Pabrik Ammonia I Pt. Petrokimia Gresik* (Vol. 18).
- Istiana, W., Cahyono, R. P., & Komputer, T. (2022). Perancangan Sistem Monitoring Dan Kontrol Daya Berbasis Iot. In *Portaldata.Org* (Vol. 2, Issue 6).
- Kevin, Utomo, D., & Rumaksari, A. N. (2023). Perancangan Sistem Pemantau Ruang Server Secara Realtime Dan Otomatis. *Techné Jurnal Ilmiah Elektroteknika*, 22, 1–14.
- Ma, R., Li, K., Guo, Y., Zhang, B., Zhao, X., Linder, S., Guan, C. H., Chen, G., Gan, Y., & Meng, J. (2021). Mitigation Potential Of Global Ammonia Emissions And Related

Health Impacts In The Trade Network. *Nature Communications*, 12(1).

<https://doi.org/10.1038/S41467-021-25854-3>

- Made, I., Graha, S., Widyasari, N. L., Studi, P., Lingkungan, T., Teknik, F., & Denpasar, U. M. (2023). *Monitoring Uji Kualitas Udara Dan Tingkat Kebisingan Di Sman 1 Semarang Kabupaten Klungkung*.
- Prakarsa, F. B., & Edidas. (2022). Rancang Bangun Alat Sortir Panen Ikan Lele Berbasis Arduino Uno R3. *Jurnal Pendidikan Tambusai* , 6, 1–17.
- Rianto, A. (2020). *Perancangan Alat Deteksi Dini Dan Monitoring Polusi Udara Berbasis Internet Of Things (Iot)*.
- Rosa, A. A., Simon, B. A., & Lieanto, K. S. (2020). Sistem Pendeteksi Pencemar Udara Portabel Menggunakan Sensor Mq-7 Dan Mq-135. *Ultima Computing*, Xii(1).
- Ryer-Powder, J. E. (N.D.). *Health Effects Of Ammonia*.