

# SADEMIN: Sistem Cerdas Deteksi Kelayakan Makanan dan Minuman Berbasis Sensor Gas dan *Internet of Things* (IoT)

Muhammad Zikry Al-Banna Lubis <sup>1,\*</sup>, Sukarman Purba <sup>1</sup>, Tora Valentina Simatupang <sup>1</sup>,  
Andri Saputra Harahap <sup>1</sup>

\* Korespondensi: e-mail: [zikryalbanna.5231131008@mhs.unimed.ac.id](mailto:zikryalbanna.5231131008@mhs.unimed.ac.id)

<sup>1</sup> Pendidikan Teknik Elektro; Universitas Negeri Medan;  
Jl. Willem Iskandar Psr. V, Kenangan Baru, Kec. Percut  
Sei Tuan, Kab. Deli Serdang, Sumatera Utara 20221;  
(061) 6625971; e-mail:  
[zikryalbanna.5231131008@mhs.unimed.ac.id](mailto:zikryalbanna.5231131008@mhs.unimed.ac.id),  
[sukarmanpurba@unimed.ac.id](mailto:sukarmanpurba@unimed.ac.id),  
[tora.5233131024@mhs.unimed.ac.id](mailto:tora.5233131024@mhs.unimed.ac.id),  
[andrisaputra.5232431008@mhs.unimed.ac.id](mailto:andrisaputra.5232431008@mhs.unimed.ac.id)

Submitted : 12 Maret 2026  
Revised : 28 Maret 2026  
Accepted : 4 Mei 2026  
Published : 30 Mei 2026

## Abstract

Food safety is a fundamental aspect of public health; however, the rate of food poisoning in Indonesia remains alarmingly high, with reports indicating 4,711 cases by September 2025. This issue is compounded by the limitations of traditional methods that are subjective and the inability to detect food spoilage in its early stages, during which microorganisms start to emit Volatile Organic Compounds (VOCs) like ammonia and alcohol vapors that human senses cannot identify. The aim of this innovative concept is to create SADEMIN (Smart Food and Beverage Eligibility Detection System) as an intelligent detection system based on the Internet of Things (IoT) for objectively, accurately, and continuously monitoring food freshness. SADEMIN is engineered by incorporating MQ-135 gas sensors and MQ-3 alcohol sensors controlled by the ESP8266 microcontroller. This innovation operates by identifying gas emissions of ammonia and ethanol resulting from food degradation, assigning a "Not Suitable" status when gas levels hit a threshold of  $\geq 32\%$  or when alcohol concentrations are detected. The monitoring results are displayed locally on a 16x2 LCD and wirelessly transmitted to the Blynk app on mobile devices. Additionally, the system is equipped with an audio alert feature using the DF Player Mini module as an early warning system. Trial results indicate that SADEMIN has a high validity in distinguishing between suitable and unsuitable sample conditions in line with actual conditions. This innovation is anticipated to reduce the risk of food poisoning and contribute to achieving the SDG goal 3 regarding healthy and prosperous lives.

**Keywords:** Food Safety, Gas Sensors, IoT, SADEMIN, Spoilage

## Abstrak

Jaminan keamanan pangan merupakan pilar utama kesehatan masyarakat, namun angka keracunan makanan di Indonesia masih sangat mengkhawatirkan dengan catatan 4.711 kasus hingga September 2025. Permasalahan ini diperparah oleh keterbatasan metode konvensional yang bersifat subjektif dan kegagalan dalam mendeteksi dekomposisi pangan pada fase awal, di mana aktivitas mikroorganisme mulai melepaskan senyawa *Volatile Organic Compounds* (VOCs) seperti amonia dan uap alkohol yang tidak terdeteksi indra manusia. Tujuan dari gagasan inovatif ini adalah mengembangkan SADEMIN (*Smart Detector System* Kelayakan Makanan dan Minuman) sebagai sistem deteksi cerdas berbasis *Internet of Things* (IoT) untuk memantau tingkat kesegaran pangan secara objektif, akurat, dan *real-time*. SADEMIN dirancang dengan

mengintegrasikan sensor gas MQ-135 dan sensor alkohol MQ-3 yang dikendalikan oleh mikrokontroler ESP8266. Inovasi ini bekerja dengan mendeteksi emisi gas amonia dan etanol hasil degradasi makanan, di mana status "Tidak Layak" akan ditetapkan apabila nilai gas mencapai ambang batas  $\geq 32\%$  atau terdeteksinya kadar alkohol. Data hasil pemantauan ditampilkan secara lokal melalui LCD 16x2 dan ditransmisikan secara nirkabel ke aplikasi *Blynk* pada *smartphone*. Selain itu, sistem dilengkapi fitur peringatan suara melalui modul *DF Player Mini* sebagai mekanisme peringatan dini (*early warning system*). Hasil uji coba menunjukkan bahwa SADEMIN memiliki validitas tinggi dalam membedakan kondisi sampel layak dan tidak layak sesuai kondisi aktual. Inovasi ini diharapkan mampu meminimalkan risiko keracunan makanan serta mendukung pencapaian SDGs poin 3 mengenai kehidupan sehat dan sejahtera.

**Kata Kunci:** IoT, Keamanan Pangan, Pembusukan, SADEMIN, Sensor Gas

## 1. Pendahuluan

Jaminan keamanan pangan merupakan pilar utama dalam pemenuhan nutrisi dan penjagaan kualitas hidup masyarakat. Merujuk pada data *World Health Organization* (WHO), setiap tahunnya terdapat angka kematian yang mencapai dua juta jiwa akibat kontaminasi pada produk pangan dan minuman (Siregar et al., 2024). Di Indonesia, urgensi masalah ini sangat nyata; Badan Gizi Nasional (BGN) mencatat terdapat 4.711 kasus keracunan makanan hanya dalam kurun waktu Januari hingga September 2025. Sebagian besar kasus tersebut terjadi pada program-program pangan skala besar, seperti program Makan Bergizi Gratis (MBG), yang sering kali dipicu oleh proses distribusi dan penyimpanan yang kurang tepat sehingga makanan menjadi tidak layak konsumsi (Susanto & Suyatna, 2025). Kerusakan bahan pangan ini didominasi oleh aktivitas mikroorganisme, terutama bakteri, yang merombak komposisi fisik dan kimiawi bahan pangan sehingga berbahaya jika dikonsumsi (Rorong & Wilar, 2020).

Sektor penyedia jasa makanan, mulai dari katering hingga skala rumah tangga, memegang peran kunci dalam pemenuhan asupan nutrisi warga. Sayangnya, prevalensi Kejadian Luar Biasa (KLB) yang masih tinggi mengindikasikan adanya celah besar dalam sistem kontrol kualitas. Banyak kasus menunjukkan bahwa makanan yang secara visual terlihat aman justru menyimpan koloni bakteri berbahaya atau toksin mematikan seperti botulinum yang dapat merusak saraf (Marcela et al., 2024). Kondisi ini tercermin dalam pemberitaan CNN Indonesia (2025) terkait tragedi keracunan massal di Cipongkor, Bandung Barat, pada September 2025. Peristiwa yang menimpa 89 pelajar tersebut diduga kuat berawal dari konsumsi menu yang telah mengalami dekomposisi atau mulai membusuk, hingga menyebabkan aktivitas pendidikan di sekolah tersebut lumpuh total.

Rendahnya kemampuan masyarakat maupun pelaku usaha mikro dalam mendeteksi kelayakan pangan dapat memberikan dampak buruk bagi kesehatan publik dan beban ekonomi negara. Saat ini, metode yang digunakan masih sangat tradisional, yakni hanya mengandalkan indera penciuman atau mencicipi makanan secara langsung. Praktik ini tidak hanya tidak akurat,

tetapi juga sangat berisiko bagi kesehatan karena paparan langsung bakteri sebelum gejala pembusukan terlihat secara kasat mata (Syahminan, 2019). Secara ilmiah, proses pembusukan melepaskan senyawa *Volatile Organic Compounds* (VOCs) seperti amonia ( $\text{NH}_3$ ) dan uap etanol yang merupakan indikator kimia kuat, namun senyawa ini belum dapat dideteksi oleh panca indera manusia pada fase awal pembusukan (Hayu, 2018).

Di era *Society 5.0*, integrasi teknologi informasi menjadi kunci dalam menyelesaikan berbagai masalah sosial, termasuk keamanan pangan. Perkembangan teknologi sensor dan *Internet of Things* (IoT) memungkinkan terciptanya sistem pemantauan digital yang lebih presisi. Inovasi pada perangkat pendeteksi yang memanfaatkan sarana teknologi informasi dapat meningkatkan efisiensi pengawasan kualitas produk di masyarakat. Sejalan dengan tingginya penggunaan *smartphone* di Indonesia, di mana sebagian besar masyarakat telah memiliki akses terhadap perangkat pintar, potensi pengembangan alat monitoring berbasis digital menjadi sangat terbuka luas untuk membantu mempermudah pengawasan secara *real-time*.

Maraknya penggunaan sensor gas MQ-series dalam berbagai konteks pemantauan lingkungan telah membuka pintu bagi inovasi keamanan pangan. Dengan mengintegrasikan sensor gas MQ-135 untuk mendeteksi gas amonia dan sensor MQ-3 untuk mengukur kadar uap alkohol akibat degradasi makanan, tingkat kesegaran dapat diukur secara objektif. Penggabungan sensor-sensor tersebut dengan sistem IoT memungkinkan data kelayakan makanan tidak hanya dibaca secara lokal melalui LCD, tetapi juga dipantau dari jarak jauh menggunakan aplikasi *Blynk* berbasis *smartphone*. Aplikasi *Blynk* berfungsi sebagai antarmuka digital yang menampilkan data sensor secara *real-time* serta memberikan notifikasi peringatan apabila terdeteksi indikasi pembusukan makanan atau minuman. Berangkat dari permasalahan tersebut, penulis berinisiatif merumuskan sebuah gagasan kreatif dan solutif berupa sistem deteksi kelayakan makanan dan minuman berbasis sensor gas dan *Internet of Things* yang selanjutnya diberi nama "SADEMIN (*Smart Detector System* Kelayakan Makanan dan Minuman Berbasis Sensor Gas dan *Internet of Things*)". Pengembangan sistem ini diharapkan mampu meningkatkan pengawasan kualitas pangan secara objektif dan preventif, serta berkontribusi dalam upaya pencegahan keracunan makanan. Secara tidak langsung, gagasan ini mendukung pencapaian Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (*Sustainable Development Goals/SDGs*), khususnya SDG 3 (*Good Health and Well-Being*).

## **2. Metode Penelitian**

Penelitian ini mengadopsi metode pengembangan (*design and development*) untuk merancang sistem yang dapat mendeteksi kelayakan makanan dan minuman menggunakan sensor gas serta teknologi *Internet of Things* (IoT).

### **2.1. Desain Sistem**

Sistem yang diciptakan dinamakan SADEMIN (Sistem Detektor Cerdas Kelayakan Makanan dan Minuman) yang dirancang untuk mengenali tanda-tanda awal pembusukan melalui perubahan gas.

Struktur sistem terdiri dari tiga komponen utama, yaitu lapisan input, pengolahan, dan output. Di lapisan input, digunakan sensor gas MQ-135 untuk mendeteksi bahan-bahan seperti amonia ( $\text{NH}_3$ ), karbon dioksida ( $\text{CO}_2$ ), dan senyawa volatil lainnya, serta sensor MQ-3 untuk mendeteksi uap alkohol yang menjadi indikator fermentasi. Data yang diperoleh dari kedua sensor tersebut kemudian diproses oleh mikrokontroler ESP8266 yang berfungsi sebagai pusat pengolahan dan koneksi ke jaringan.

Pada lapisan output, hasil deteksi ditampilkan secara lokal melalui LCD I2C 16×2 dan juga dikirimkan ke *platform* IoT melalui aplikasi *Blynk* untuk memantau secara langsung melalui *smartphone*. Sistem ini juga dilengkapi dengan modul DF *Player* Mini dan speaker sebagai sarana peringatan suara ketika terdeteksi keadaan makanan yang tidak layak untuk dikonsumsi.

## **2.2. Alat dan Bahan**

Dalam merealisasikan prototipe SADEMIN, diperlukan instrumen perakitan yang presisi agar sistem dapat bekerja secara optimal berfungsi untuk mendukung proses pemasangan, penyolderan, dan pengujian komponen elektronik. Berikut adalah daftar peralatan utama yang digunakan terdapat pada Tabel 1.

Tabel 1. Daftar Alat Perakitan Sistem

| No | Nama Alat             | Spesifikasi | Jumlah  | Fungsi                        |
|----|-----------------------|-------------|---------|-------------------------------|
| 1. | Solder                | 40 Watt     | 1 buah  | Melelehkan Timah              |
| 2. | Timah                 | 0,8 mm      | 2 meter | Menghubungkan Komponen        |
| 3. | Pembersih Mata Solder | Spons       | 1 buah  | Membersihkan mata Solder      |
| 4. | Tang Potong           | 5 Inch      | 1 buah  | Memotong kaki komponen/ kabel |
| 5. | Obeng                 | (+) dan (-) | 1 Set   | Melepas dan memasang sekrup   |

Sumber: Hasil Penelitian (2026)

Untuk membangun fungsionalitas sistem SADEMIN, diperlukan beberapa komponen utama yang akan dirakit menjadi satu kesatuan perangkat. Berikut adalah komponen yang digunakan:

Tabel 2. Daftar Komponen dan Spesifikasi Sistem

| No  | Nama Bahan     | Spesifikasi     | Jumlah | Fungsi                          |
|-----|----------------|-----------------|--------|---------------------------------|
| 1.  | Box Project X4 | 12,5×7×4 cm     | 1 buah | Melindungi rangkaian            |
| 2.  | Mikrokontroler | ESP8266         | 1 buah | Mengolah data dan koneksi Wi-Fi |
| 3.  | Sensor gas     | MQ-135          | 1 buah | Mendeteksi gas polutan          |
| 4.  | Sensor alkohol | MQ-3            | 1 buah | Mendeteksi alkohol              |
| 5.  | LCD            | I2C 16 × 2      | 1 buah | Menampilkan data                |
| 6.  | DF Player Mini | Modul audio MP3 | 1 buah | Memutar suara                   |
| 7.  | Mikro SD       | ≤ 32 GB         | 1 buah | Penyimpanan audio               |
| 8.  | Speaker        | 52 mm           | 1 buah | Output suara                    |
| 9.  | Kabel USB      | mikro           | 1 buah | Upload program dan daya         |
| 10. | Box Makanan    | Wadah tertutup  | 1 buah | Tempat sampel uji               |
| 11. | Kabel Jumper   | Male-female     | 1 set  | Menghubungkan komponen          |

| No  | Nama Bahan          | Spesifikasi | Jumlah | Fungsi             |
|-----|---------------------|-------------|--------|--------------------|
| 12. | PCB Bolong          | 7 × 9 cm    | 1 buah | Perakitan permanen |
| 13. | Adaptor Jack Betina | Jack DC     | 1 buah | Input daya         |
| 14. | Adaptor             | 5V DC       | 1 buah | Sumber daya        |

Sumber: Hasil Penelitian (2026)

### 2.3. Prosedur Penelitian

Proses penelitian dilakukan melalui beberapa langkah penting untuk memastikan bahwa sistem yang dikembangkan dapat berfungsi sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan. Setiap tahapan dirancang mulai dari perancangan hingga pengujian guna menghasilkan prototipe terintegrasi dengan teknologi Internet of Things (IoT).

#### a. Perancangan Sistem

Langkah ini mencakup pembuatan desain arsitektur sistem yang menghubungkan sensor gas dengan mikrokontroler serta *platform* IoT. Pada fase ini, alur sistem dan parameter pengukuran yang dijadikan acuan untuk keputusan juga ditetapkan.

#### b. Perakitan Perangkat Keras

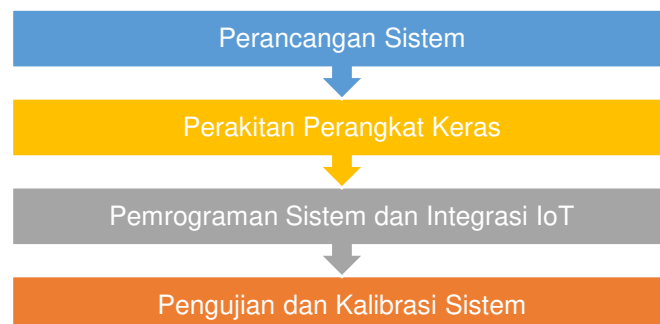
Sensor MQ-135 dan MQ-3 dipasang di area deteksi dan terhubung dengan mikrokontroler ESP8266. LCD I2C berfungsi sebagai media tampilan lokal, sedangkan DF Player Mini dan speaker digunakan sebagai sistem peringatan suara. Semua komponen dirakit dalam satu wadah untuk membentuk satu kesatuan sistem.

#### c. Pemrograman dan Integrasi IoT

Pemrograman dilakukan dengan menggunakan Arduino IDE dan bahasa pemrograman C/C++. Sistem disiapkan untuk mengambil data dari sensor, memproses nilai input, dan mengirimkan data ke aplikasi *Blynk* melalui jaringan Wi-Fi. Pada fase ini, logika untuk pengambilan keputusan juga dibuat berdasarkan nilai ambang yang telah ditentukan.

#### d. Pengujian dan Kalibrasi

Uji coba dilakukan dengan beberapa sampel makanan dan minuman untuk mengamati reaksi sensor terhadap berbagai kondisi. Kalibrasi dilakukan untuk menyesuaikan nilai ambang sehingga sistem dapat memberikan hasil yang tepat dan sesuai dengan kondisi nyata.



Sumber: Hasil Penelitian (2026)

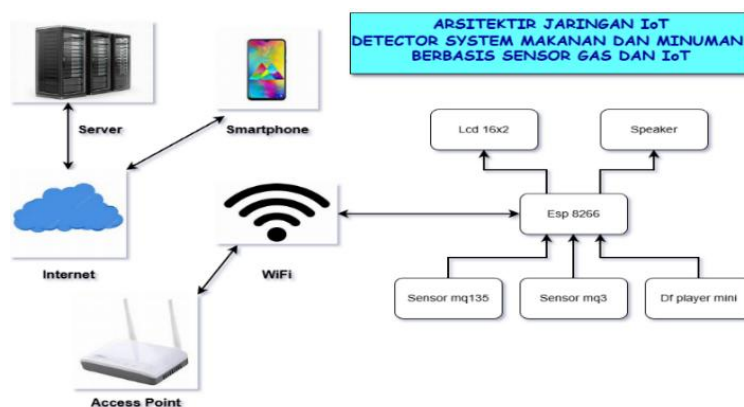
Gambar 1. Prosedur Pembuatan

### 3. Hasil dan Pembahasan

Struktur jaringan *Internet of Things* (IoT) pada sistem deteksi kelayakan makanan dan minuman dirancang untuk memungkinkan pemantauan kondisi pangan secara *real-time*. Pada lapisan input, sistem menggunakan sensor gas MQ-135 dan sensor alkohol MQ-3 yang berfungsi mendeteksi senyawa gas hasil proses pembusukan dan fermentasi makanan atau minuman.

Data hasil pembacaan sensor selanjutnya diproses oleh mikrokontroler ESP8266 yang berperan sebagai pusat pengolahan data dan komunikasi. Mikrokontroler ini membaca nilai sensor, mengolah data berdasarkan logika nilai ambang, serta menentukan status kelayakan makanan. Selain itu, ESP8266 terhubung ke jaringan Wi-Fi untuk mengirimkan data ke *platform Blynk IoT* sebagai media pemantauan berbasis *cloud*.

Informasi yang dikirim ke *Blynk IoT* dapat dipantau secara *real-time* melalui *smartphone* pengguna. Sebagai indikator lokal, sistem juga dilengkapi dengan LCD I2C 16×2 untuk menampilkan status kelayakan serta DF *Player* Mini dan speaker sebagai peringatan suara. Penentuan status kelayakan didasarkan pada nilai ambang, di mana makanan atau minuman dikategorikan layak konsumsi apabila nilai gas di bawah 32% dan sensor alkohol bernilai 0, sedangkan nilai gas di atas 32% atau terdeteksinya alkohol menunjukkan kondisi tidak layak konsumsi.



Sumber: Hasil Penelitian (2026)

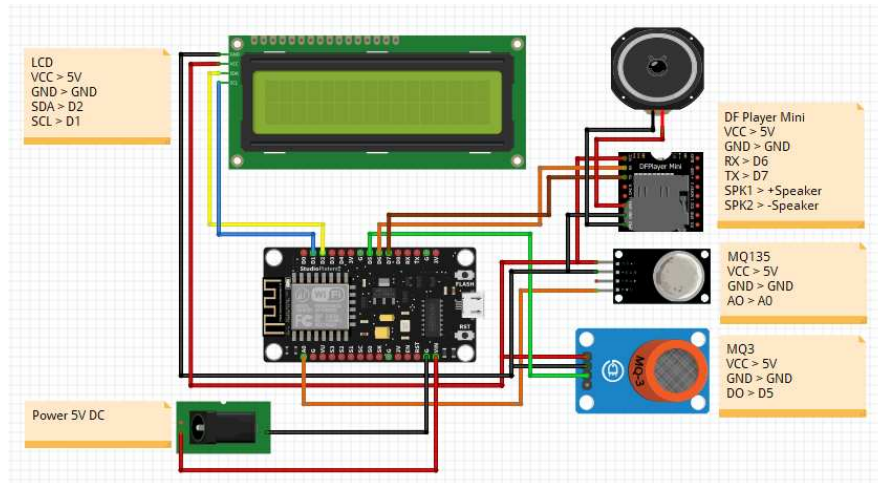
Gambar 2. Arsitektur Jaringan *Internet of Things* (IoT) Sistem SADEMIN

#### 3.1. Perakitan Perangkat Keras

Tahap perakitan perangkat keras SADEMIN dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- Sensor gas MQ-135 dan sensor alkohol MQ-3 dipasang pada bagian atas atau di dalam kotak uji agar dapat mendeteksi gas yang dihasilkan dari sampel makanan dan minuman secara optimal.
- Kedua sensor dihubungkan ke pin input mikrokontroler ESP8266 menggunakan kabel jumper atau PCB berlubang sesuai dengan rancangan rangkaian.
- LCD I2C 16×2 dihubungkan ke ESP8266 sebagai media penampil informasi status sistem dan hasil deteksi secara lokal.

- d. Modul DF Player Mini dipasang dan dihubungkan dengan kartu SD serta speaker sebagai sistem pemberi peringatan suara ketika makanan atau minuman terdeteksi tidak layak konsumsi.
- e. Seluruh komponen kemudian diorganisir dan dipasang ke dalam *box Project X4*, serta dilakukan pengecekan ulang untuk memastikan sambungan listrik dan sinyal antar komponen terhubung dengan baik.



Sumber: Hasil Penelitian (2026)

Gambar 3. Rangkaian Perangkat Keras SADEMIN

### 3.2. Pemrograman Sistem dan Integrasi IoT

Tahap pemrograman sistem dan integrasi IoT dilakukan untuk mengendalikan proses pengolahan data sensor serta memungkinkan pemantauan kondisi makanan dan minuman secara jarak jauh. Pemrograman dilakukan menggunakan Arduino IDE dan aplikasi *Blynk*. Langkah-langkah pada tahap ini meliputi:

- a. Mengembangkan dan mengunggah program ke mikrokontroler ESP8266 menggunakan Arduino IDE.
- b. Mengatur ESP8266 untuk membaca data analog dari sensor MQ-135 dan sensor MQ-3 sebagai input sistem.
- c. Menambahkan logika pengambilan keputusan berdasarkan nilai ambang batas untuk menentukan status kelayakan makanan dan minuman, dengan kriteria:
  - a) Nilai gas < 32% dan alkohol = 0 → Layak konsumsi
  - b) Nilai gas ≥ 32% atau alkohol = 1 → Tidak layak konsumsi
- d. Mengonfigurasi tampilan hasil pembacaan sensor dan status kelayakan pada LCD I2C 16×2, serta mengaktifkan peringatan suara melalui DF Player Mini dan speaker apabila terdeteksi kondisi tidak layak.
- e. Mengatur jaringan Wi-Fi pada ESP8266 sebagai media komunikasi data.
- f. Menghubungkan sistem ke *platform Blynk* IoT untuk pemantauan berbasis *cloud*.
- g. Mengonfigurasi widget pada *Blynk* IoT untuk menampilkan nilai sensor dan status kelayakan makanan dan minuman secara *real-time*.

- h. Mengaktifkan pengiriman data dan notifikasi ke *smartphone* pengguna sebagai bentuk sistem peringatan dini.



Sumber: Hasil Penelitian (2026)

Gambar 4. Tampilan Aplikasi *Blynk* IoT

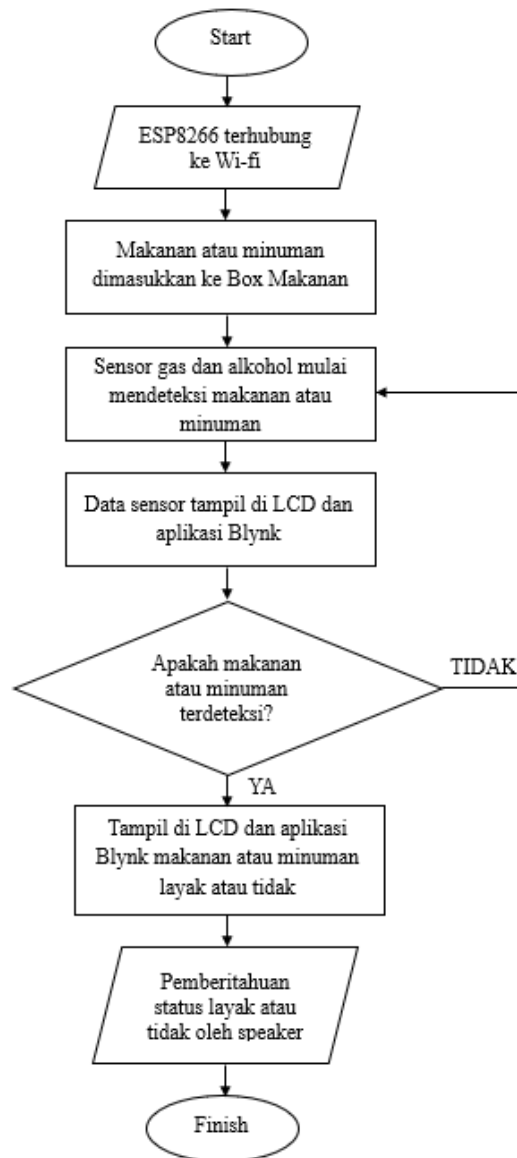
### 3.3. Pengujian dan Kalibrasi Sistem

Tahap pengujian dan kalibrasi sistem dilakukan untuk memastikan bahwa alat SADEMIN dapat bekerja secara akurat, stabil, dan sesuai dengan tujuan perancangan. Pengujian dilakukan setelah seluruh komponen perangkat keras dan perangkat lunak terintegrasi dengan baik.

- a. Melakukan pengujian sistem dengan memasukkan contoh makanan atau minuman ke dalam kotak uji.
- b. Mengamati reaksi sensor, tampilan LCD, suara peringatan, dan data dalam aplikasi *Blynk*.
- c. Menyesuaikan nilai ambang batas jika diperlukan untuk mendapatkan hasil deteksi yang lebih akurat.
- d. Memastikan bahwa sistem beroperasi dengan stabil, responsif, dan sesuai dengan tujuan desain.

### 3.4. Cara Kerja Produk

Alur kerja sistem SADEMIN ditunjukkan pada Gambar 5. Proses dimulai dari inisialisasi dan koneksi ESP8266 ke jaringan Wi-Fi, dilanjutkan dengan pendeteksian gas dan alkohol oleh sensor MQ-135 dan MQ-3. Data hasil pendeteksian ditampilkan pada LCD dan aplikasi *Blynk*, kemudian sistem menentukan status kelayakan makanan dan minuman serta memberikan notifikasi suara melalui speaker.



Sumber: Hasil Penelitian (2026)

Gambar 5. *Flowchart* Proses Kerja Produk SADEMIN

Penjelasan mengenai cara kerja sistem deteksi kelayakan makanan dan minuman SADEMIN secara bertahap disajikan dalam Tabel 3.

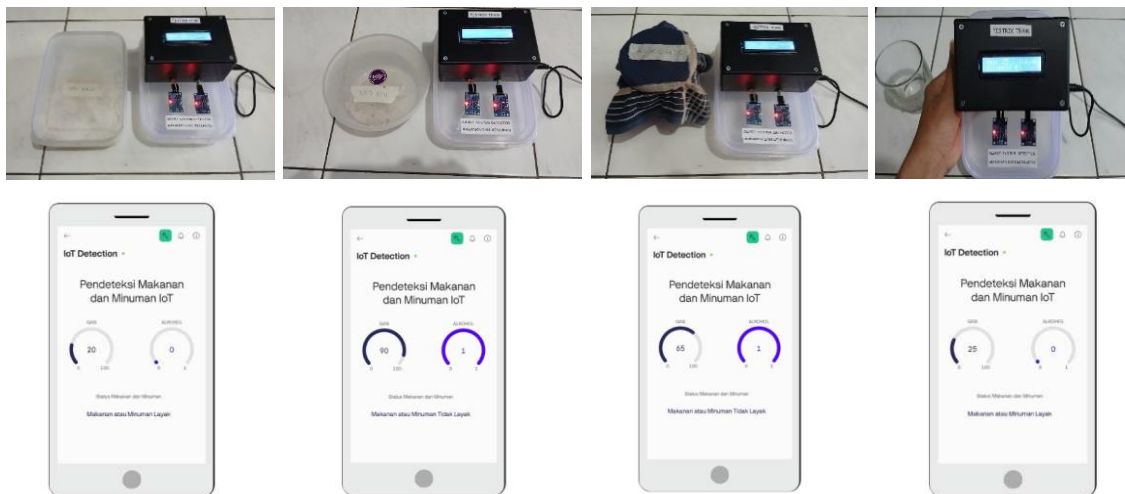
Tabel 3. Tahapan Cara Kerja Produk

| Tahapan Proses      | Penjelasan                                                                                                                               |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Inisialisasi Sistem | Sistem SADEMIN diaktifkan dengan menginisialisasi mikrokontroler ESP8266, sensor MQ-135, sensor MQ-3, LCD I2C, dan modul DF Player Mini. |
| Koneksi Wi-Fi       | ESP8266 melakukan koneksi ke jaringan Wi-Fi sebagai tahap awal integrasi sistem dengan platform <i>Internet of Things</i> (IoT).         |
| Penempatan Sampel   | Makanan atau minuman dimasukkan ke dalam box makanan sebagai objek yang akan dideteksi kelayakannya.                                     |

| Tahapan Proses               | Penjelasan                                                                                                                                                                  |
|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Pendeteksian Gas dan Alkohol | Sensor MQ-135 mendeteksi gas hasil pembusukan seperti $\text{NH}_3$ , $\text{CO}_2$ , dan senyawa volatil lainnya, sedangkan sensor MQ-3 mendeteksi keberadaan uap alkohol. |
| Penampilan Data              | Data hasil pendeteksian sensor ditampilkan pada LCD dan dikirimkan ke aplikasi <i>Blynk</i> secara <i>real-time</i> .                                                       |
| Analisis Nilai Sensor        | ESP8266 mengolah data sensor dan membandingkannya dengan nilai ambang batas ( <i>threshold</i> ) yang telah ditetapkan dalam sistem.                                        |
| Penentuan Status Kelayakan   | Sistem menentukan status kelayakan makanan dan minuman berdasarkan hasil analisis, yaitu layak atau tidak layak konsumsi.                                                   |
| Pemberitahuan Status         | Informasi status kelayakan ditampilkan pada LCD dan aplikasi <i>Blynk</i> , serta disampaikan melalui suara peringatan menggunakan speaker.                                 |
| Monitoring Berkelanjutan     | Sistem kembali ke tahap pendeteksian dan bekerja secara berulang ( <i>looping</i> ) untuk memantau kondisi makanan dan minuman secara terus-menerus.                        |

Sumber: Hasil Penelitian (2026)

Pengujian awal prototipe SADEMIN dilakukan pada beberapa sampel makanan dan minuman untuk mengevaluasi kinerja sistem deteksi kelayakan konsumsi. Pengujian ini difokuskan pada pengamatan respon sensor gas dan alkohol terhadap kondisi sampel yang berbeda, dengan mengacu pada ambang batas nilai yang telah melalui proses kalibrasi pada Gambar 6.



Sumber: Hasil Penelitian (2026)

**Gambar 6. Dokumentasi Pelaksanaan Uji Coba Prototipe SADEMIN**

Berdasarkan hasil pengujian tersebut, SADEMIN mampu mendeteksi status layak dan tidak layak konsumsi pada seluruh sampel yang diuji. Nilai gas dan alkohol yang terukur oleh sensor menunjukkan kesesuaian dengan kondisi nyata masing-masing sampel. Sebagai contoh, nasi yang masih layak konsumsi menunjukkan nilai gas rendah dan alkohol nol sehingga sistem memberikan status “Layak”, sedangkan nasi basi dan minuman beralkohol menunjukkan nilai gas atau alkohol tinggi dengan status “Tidak Layak”.

Tabel 4. Hasil Uji Coba Alat SADEMIN

| No | Jenis Sampel       | Nilai Gas (%) | Nilai Alkohol | Status Alat | Kondisi Sebenarnya |
|----|--------------------|---------------|---------------|-------------|--------------------|
| 1. | Nasi (bagus)       | 20            | 0             | Layak       | Sesuai             |
| 2. | Nasi (basi)        | 90            | 1             | Tidak Layak | Sesuai             |
| 3. | Minuman beralkohol | 65            | 1             | Tidak Layak | Sesuai             |
| 4  | Air mineral        | 25            | 0             | Layak       | Sesuai             |

Sumber: Hasil Penelitian (2026)

Hasil pengujian awal ini menunjukkan bahwa prototipe SADEMIN telah berfungsi sesuai dengan tujuan perancangan. Sistem mampu membedakan kondisi layak dan tidak layak konsumsi secara akurat berdasarkan parameter gas dan alkohol, sehingga prototipe dinilai siap untuk tahap pengembangan lanjutan dan pengujian pada skala yang lebih luas.

#### 4. Kesimpulan

SADEMIN telah berhasil diciptakan sebagai sistem untuk mendeteksi kelayakan makanan dan minuman yang berbasis *Internet of Things* (IoT) dengan memanfaatkan sensor MQ-135 dan MQ-3. Sistem ini dapat mendeteksi perubahan kualitas makanan dengan mengukur kandungan gas amonia dan alkohol secara langsung. Keterhubungan dengan aplikasi *Blynk* memungkinkan pemantauan dilakukan dari jarak jauh, yang berpotensi untuk mengurangi kemungkinan terjadinya keracunan makanan.

#### Daftar Pustaka

- CNN, I. (2025). *Siswa Alami Keracunan, Sekolah di Cipongkor Diliburkan*. <https://www.cnnindonesia.com/nasional/20250925095124-201277515/siswa-alami-keracunan-sekolah-di-cipongkor-diliburkan>. Diakses tanggal 25 September 2025.
- Hayu, R. E. (2018). Kontaminasi Bakteri *Staphylococcus Sp* Pada Kejadian Luar Biasa Keracunan Makanan Di Dusun Sawangan Kabupaten Magelang. *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat (Journal of Public Health Sciences)*, 7(2), 22–32.
- Mansyur, M. F., Rustan, M. F., & Syarifuddin, W. (2022). Pendeteksi Kesegaran Ikan menggunakan Sensor MQ-135. *Journal of Computer and Information System*, 5(2), 49–58.
- Marcela, R., Ramadhani, K. S., & Alwi, M. F. (2024). Keracunan Makanan. *Jurnal Anestesi: Jurnal Ilmu Kesehatan Dan Kedokteran*, 2(1), 41–51.
- Rohdiana, A., Pratama, A. O., & Saraswati, R. R. (2023). Sistem Pendeteksi Alkohol Berbasis Sensor MQ-3 dan Internet of Things. *Jurnal Dinamika*, 1(1), 1–11.
- Rorong, J. A., & Wilar, W. F. (2020). Keracunan Makanan oleh Mikroba. *Techno Science Journal*, 2(2), 47–60.
- Siregar, N., Damanik, D. W., & Pasaribu, Y. A. (2024). Hubungan Tingkat Pengetahuan dan Sikap Keluarga dalam Penanganan Pertama Keracunan Makanan di Huta III Desa Tanjung Pasir Kabupaten Simalungun. *Jurnal Keperawatan Suaka Insan (JKSI)*, 10(1), 8–15.

Susanto, A., & Suyatna, I. N. (2025). Implikasi Hukum Kesehatan Terhadap Kasus Keracunan Makanan Dalam Program Makan Bergizi Gratis Di Indonesia Legal. *Rewang Rencang: Jurnal Hukum Lex Generalis.*, 6(12), 1–14.

Syahminan. (2019). Sensor Deteksi Kadar Kelayakan Makanan. *SMATIKA Jurnal*, 09(02), 82–86.