

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi yang pesat di era digital telah mendorong integrasi antara perangkat keras dan perangkat lunak dalam berbagai aspek kehidupan manusia. Salah satu bentuk perkembangan tersebut adalah munculnya sistem *Internet of Things* (IoT), yaitu konsep di mana berbagai perangkat elektronik dapat saling terhubung dan berkomunikasi melalui jaringan internet untuk memudahkan monitoring dan pengambilan keputusan secara *real-time*. Teknologi IoT telah banyak diterapkan dalam bidang pertanian, kesehatan, trans *portasi*, hingga keamanan pangan.

Keamanan pangan, salah satu isu yang cukup krusial di masyarakat adalah keberadaan kandungan alkohol dalam makanan dan minuman. Keamanan pangan merupakan serangkaian standar yang mengatur cara mencegah, memilah, serta mengendalikan bahaya pada makanan. Menurut ISO 22000 dalam (Praxiom Research Group Limited, 2019) hal penting dari keamanan pangan adalah makanan yang bersih dan kualitas makanan yang baik agar tidak menyebabkan penyakit pada konsumen, selama hal tersebut dapat dijalankan dengan baik, mulai dari persiapan hingga disajikan kepada konsumen, maka keselamatan jiwa konsumen akan terpelihara dengan baik juga (Siaputra, 2020).

Sensor gas tipe MQ-3 memiliki kemampuan mendeteksi uap alkohol dengan tingkat sensitivitas yang tinggi. Integrasi sensor MQ-3 bersama mikrokontroler ESP32 yang mendukung konektivitas Wi-Fi yang terhubung dengan aplikasi blynk

memungkinkan pembangunan sistem pemantauan kadar alkohol secara *real-time*. Penggunaan komponen tambahan seperti LCD untuk menampilkan data, Buzzer, serta LED sebagai indikator peringatan menjadikan sistem ini mampu memberikan deteksi dini terhadap adanya alkohol pada makanan atau minuman, sehingga meningkatkan aspek keamanan dan kenyamanan pengguna.

Kadar alkohol dinyatakan dalam persen volume per volume (% v/v), yaitu perbandingan antara volume etanol dengan volume total larutan. Kandungan alkohol dengan kadar rendah dapat muncul secara alami melalui proses fermentasi, namun pada kadar tinggi dapat menimbulkan dampak negatif seperti gangguan sistem saraf, penurunan fungsi motorik, hingga kerusakan organ. Bagi kelompok masyarakat tertentu, meskipun kadar alkohol yang terkandung sangat kecil, hal tersebut tetap menjadi persoalan penting karena menyangkut aspek kesehatan maupun kepatuhan terhadap aturan agama. Berdasarkan regulasi, BPOM menetapkan batas maksimum metanol dalam minuman beralkohol sebesar 0,01 % v/v (Peraturan Kepala BPOM No. 14 Tahun 2016), serta kadar etanol pada produk fermentasi tidak boleh melebihi 7 % v/v (Peraturan BPOM No. 5 Tahun 2021). Sementara itu, menurut Fatwa MUI Nomor 10 Tahun 2018, alkohol atau etanol yang berasal dari proses non-khamr diperbolehkan digunakan dalam produk pangan, obat, dan kosmetik selama tidak membahayakan secara medis dan kadarnya tidak melebihi 0,5% dalam produk akhir. Jika melebihi batas tersebut atau berasal dari bahan khamr, maka produk dinyatakan tidak halal.

Oleh karena itu, pada penelitian ini dirancang dan dibangun sebuah alat pendeteksi kandungan kadar alkohol pada makanan dan minuman berbasis IoT, yang bertujuan untuk membantu masyarakat dalam mengidentifikasi makanan dan

minuman yang berpotensi mengandung alkohol secara cepat, akurat, dan dapat dipantau dari jarak jauh. Berdasarkan latar belakang tersebut, penulis ingin melakukan penelitian dalam bentuk tugas akhir yang berjudul: **“RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI KANDUNGAN KADAR ALKOHOL PADA MAKANAN DAN MINUMAN BERBASIS IOT”**.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat dirumuskan masalah pembuatan sistem ini sebagai berikut.

1. Bagaimana ESP32 mengolah dan mengontrol sistem pendeteksi kadar alkohol secara *real-time*?
2. Bagaimana sensor MQ3 dapat mendeteksi kadar alkohol dalam bentuk uap pada makanan dan minuman secara *real-time*?
3. Bagaimana LCD dapat menampilkan hasil deteksi kadar alkohol?
4. Bagaimana LED dapat memberikan indikator status apabila kadar alkohol melebihi batas tertentu?
5. Bagaimana Buzzer dapat memberikan peringatan jika kadar alkohol melebihi batas tertentu?
6. Bagaimana aplikasi Blynk dapat digunakan sebagai media monitoring kadar alkohol secara *real-time* melalui jaringan internet?

1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian tidak menyimpang dari tujuan penelitian, maka penelitian ini difokuskan pada masalah yang berkaitan dengan hal-hal sebagai berikut.

1. Sistem hanya mendeteksi keberadaan kandungan alkohol dalam bentuk uap yang dihasilkan dari makanan atau minuman, bukan secara langsung dari cairan.
2. Sistem menggunakan ESP32 sebagai mikrokontroler utama untuk mengendalikan seluruh perangkat keras.
3. Sensor yang digunakan adalah sensor MQ3 untuk mendeteksi kadar alkohol dalam bentuk uap pada makanan dan minuman.
4. LCD digunakan hanya untuk menampilkan hasil deteksi kadar alkohol.
5. LED hanya berfungsi sebagai indikator status.
6. Buzzer hanya digunakan untuk memberikan peringatan jika kadar alkohol yang terdeteksi melebihi batas tertentu.
7. Sistem hanya menggunakan koneksi Wi-Fi sebagai media komunikasi antara ESP32 dan aplikasi Blynk.

1.4 Hipotesa

Berdasarkan pada perumusan masalah diatas, maka dapat diambil hipotesis sebagai berikut:

1. Diharapkan ESP32 dapat berfungsi secara optimal sebagai penendali utama sistem.
2. Diharapkan sensor MQ3 dapat mendeteksi kadar alkohol dalam bentuk uap pada makanan dan minuman.
3. Diharapkan LCD dapat menampilkan hasil deteksi kadar alkohol dengan jelas.

4. Diharapkan LED dapat memberikan indikator visual yang sesuai berdasarkan kadar alkohol yang terdeteksi.
5. Diharapkan Buzzer dapat berfungsi sebagai alat peringatan suara yang aktif ketika kadar alkohol yang terdeteksi melebihi batas tertentu.
6. Diharapkan aplikasi Blynk dapat menerima dan menampilkan data kadar alkohol secara *real-time* dari ESP32 melalui jaringan internet.

1.5 Tujuan penelitian

Adapun tujuan yang hendak dicapai dalam pembuatan alat ini adalah sebagai berikut.

1. Merancang dan membangun sistem alat pendeteksi kadar alkohol pada makanan dan minuman menggunakan ESP32 secara *real-time*.
2. Merancang dan membangun alat yang mampu mendeteksi kandungan kadar alkohol pada makanan dan minuman secara otomatis menggunakan sensor MQ3.
3. Mengolah dan menampilkan hasil deteksi kadar alkohol melalui layar LCD agar dapat dibaca langsung oleh pengguna dengan tampilan informasi yang jelas.
4. Memberikan peringatan kepada pengguna melalui LED apabila kadar alkohol yang terdeteksi melebihi batas yang telah ditentukan.
5. Memberikan peringatan notifikasi melalui Buzzer jika kadar alkohol yang terdeteksi melebihi batas tertentu.
6. Mengembangkan sistem notifikasi berbasis internet menggunakan Blynk sebagai media peringatan tambahan selain LED dan Buzzer.

1.6 Manfaat penelitian

Selain memiliki tujuan penelitian, penelitian ini diharapkan mempunyai manfaat penelitian sebagai berikut.

A. Bagi Penulis

1. Memberikan pengalaman langsung dalam merancang, membangun, dan mengembangkan sistem berbasis mikrokontroler dan teknologi *Internet of Things* (IoT).
2. Meningkatkan pemahaman penulis dalam mengintegrasikan berbagai komponen elektronik seperti sensor MQ3, LCD, Buzzer, dan LED dalam satu sistem yang fungsional.
3. Menjadi sarana untuk mengasah kemampuan analisis, pemrograman, serta pemecahan masalah secara teknis dan sistematis.

B. Bagi Program Studi

1. Memberikan kontribusi dalam pengembangan karya ilmiah dan inovasi teknologi berbasis IoT dalam bidang sistem tertanam dan instrumentasi.
2. Menjadi referensi atau acuan untuk penelitian sejenis di masa mendatang, khususnya yang berkaitan dengan sistem monitoring otomatis dan keamanan pangan.
3. Memenuhi salah satu syarat mendapatkan gelar sarjana komputer di program studi sistem komputer Upi Yptk Padang.

C. Bagi Masyarakat

1. Memberikan alat bantu praktis untuk mendeteksi keberadaan alkohol dalam makanan dan minuman secara cepat, mudah, dan *real-time*.

2. Meningkatkan kesadaran masyarakat terhadap kandungan bahan dalam makanan dan minuman yang dikonsumsi, khususnya bagi yang memiliki larangan konsumsi alkohol.
3. Menyediakan solusi sederhana yang dapat diakses oleh individu, pelaku UMKM, atau instansi yang memerlukan pengecekan kandungan alkohol tanpa harus melalui pengujian laboratorium yang rumit dan mahal.

