

Design and Construction of an Alcohol Detection Device Using an MQ-3 Sensor and a MAX30100 Heart Rate Sensor with an ESP32 IoT Driver [Rancang Bangun Alat Deteksi Alkohol Menggunakan Sensor MQ-3 Dan Sensor Detak Jantung MAX30100 Pengemudi Terintegrasi IOT ESP32]

Adhomi Abdul Rohman¹⁾, Akhmad Ahfas ^{*2)}

¹⁾Program Studi Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

²⁾Program Studi Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

*Email Penulis Korespondensi: ahfas@umsida.ac.id

Abstract. *This study aims to design and implement an alcohol and heart rate detection system for drivers based on the Internet of Things (IoT) using the ESP32 microcontroller. The system utilizes an MQ-3 sensor to detect alcohol levels and a MAX30100 sensor to measure heart rate. The collected data are displayed on an LCD and transmitted to the Blynk application for real-time monitoring. The test results show that the MQ-3 sensor is capable of detecting alcohol levels effectively based on changes in analog values, while the MAX30100 sensor provides relatively accurate heart rate measurements with an average error ranging from 2% to 4%. The IoT system is able to transmit data in real-time with a delay of approximately 1–3 seconds. Therefore, the developed system can be used as a real-time monitoring tool to assess the driver's condition and potentially improve driving safety.*

Keywords - Internet of Things, ESP32, MQ-3, MAX30100, Heart Rate, Alcohol Detection

Abstrak. *Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem deteksi alkohol dan detak jantung pengemudi berbasis Internet of Things (IoT) menggunakan mikrokontroler ESP32. Sistem ini memanfaatkan sensor MQ-3 untuk mendeteksi kadar alkohol dan sensor MAX30100 untuk mengukur detak jantung. Data yang diperoleh akan ditampilkan melalui LCD I2C serta dikirimkan ke aplikasi Blynk untuk monitoring secara real-time. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sensor MQ-3 mampu mendeteksi kadar alkohol dengan baik berdasarkan perubahan nilai analog, sedangkan sensor MAX30100 memiliki tingkat akurasi yang cukup baik dengan rata-rata error sebesar 2–4%. Sistem IoT yang digunakan mampu mengirimkan data dengan delay sekitar 1–3 detik. Dengan demikian, sistem ini dapat digunakan sebagai alat monitoring kondisi pengemudi secara real-time untuk meningkatkan keselamatan berkendara.*

Kata Kunci - IoT, ESP32, MQ-3, MAX30100, Detak Jantung, Alkohol

I. PENDAHULUAN

Keselamatan berkendara tetap menjadi isu besar di banyak negara, termasuk Indonesia. Dua faktor utama penyebab kecelakaan adalah konsumsi alkohol oleh pengemudi dan kondisi fisiologis yang tidak stabil, seperti gangguan detak jantung [1]. Untuk mencegah insiden serius akibat pengemudi yang tidak dalam kondisi prima, diperlukan alat pendeteksi dini yang mampu memantau kadar alkohol dan kondisi fisiologis secara real-time

Salah Beberapa peneliti terdahulu telah mengembangkan sistem deteksi dan pemantauan alkohol berbasis IoT untuk pengemudi [2]. Dan sistem pemantauan detak jantung berbasis IoT [3], [4]. Ada juga peneliti seperti prototipe deteksi alkohol pengemudi berbasis sensor MQ-3 dan NodeMCU ESP8266 yang menampilkan data melalui aplikasi seluler berbasis Blynk [5]. Sementara itu, sistem deteksi kadar alkohol berbasis ESP32 dan sensor TGS-2620 juga menunjukkan hasil yang baik dalam pengujian sampel makanan dan minuman [6].

Untuk aspek monitoring detak jantung, beberapa penelitian telah memanfaatkan sensor seperti MAX30100 yang dikombinasikan dengan NodeMCU ESP8266 untuk mengirim data ke aplikasi Blynk secara real-time [7], [8]. Penelitian lain juga menggunakan sensor MAX30102 terintegrasi dengan ESP8266, ditampilkan via Blynk dalam sistem yang portable [9].

Namun, sebagian besar penelitian tersebut masih berfokus pada satu parameter saja, yaitu deteksi alkohol atau pemantauan detak jantung secara terpisah. Integrasi kedua parameter tersebut dalam satu sistem yang terhubung secara real-time masih relatif terbatas. Padahal, kombinasi kedua parameter ini sangat penting untuk memberikan gambaran kondisi pengemudi secara lebih komprehensif.

Selain itu, perkembangan teknologi mikrokontroler seperti ESP32 yang telah dilengkapi dengan fitur Wi-Fi dan kemampuan pemrosesan data yang lebih baik memungkinkan pengembangan sistem monitoring yang lebih efisien, real-time, dan terintegrasi dalam satu perangkat. Hal ini membuka peluang untuk merancang sistem yang tidak hanya mampu mendeteksi kadar alkohol, tetapi juga memantau kondisi fisiologis pengemudi secara simultan.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem deteksi alkohol dan pemantauan detak jantung pengemudi berbasis IoT menggunakan ESP32 yang terintegrasi dalam satu perangkat. Sistem ini diharapkan mampu memberikan informasi kondisi pengemudi secara real-time melalui tampilan lokal maupun aplikasi berbasis smartphone, sehingga dapat menjadi salah satu solusi dalam meningkatkan keselamatan berkendara.

II. METODE

Metode penelitian yang digunakan adalah *Research and Development* (R&D) dengan pendekatan eksperimental. Metode R&D merupakan metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut [10]. Sistem yang dibangun berupa alat deteksi alkohol dan monitor detak jantung berbasis ESP32 NodeMCU. Data dari sensor MQ-3 (kadar alkohol) dan sensor MAX30100 (detak jantung) akan diproses oleh ESP32 NodeMCU dan ditampilkan secara real-time pada lcd I2C dan aplikasi Blynk di smartphone.

A. Peralatan dan bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian yaitu :

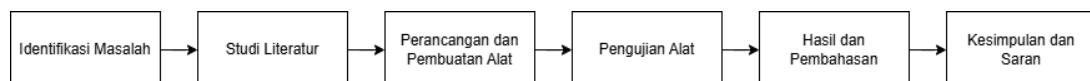
1. Laptop
2. Set toolkit
3. Solder
4. Solder sucker
5. Digital multimeter

Bahan yang digunakan dalam penelitian yaitu ;

1. NodeMCU ESP32
2. Sensor MQ-3
3. Sensor MAX30100
4. LED indikator (merah, hijau)
5. LCD I2C
6. Resistor (220Ω).
7. Power supply 5V
8. Kotak casing untuk prototipe portable.
9. PCB (*Printed Circuit Board*)
10. Corong kecil untuk keakuratan sensor MQ-3

B. Prosedur penelitian

Penelitian ini dilakukan melalui tahapan-tahapan berikut antara lain sebagai berikut :



Gambar 1. Tahapan penelitian

1. Identifikasi Masalah

Masalah utama dalam penelitian ini adalah meningkatnya angka kecelakaan lalu lintas yang disebabkan oleh pengemudi yang mengonsumsi alkohol dan memiliki kondisi fisik yang tidak prima. Kondisi ini menuntut adanya alat yang mampu mendeteksi kadar alkohol serta kondisi detak jantung pengemudi secara cepat dan akurat, sehingga dapat membantu mencegah kecelakaan sejak dini..

2. Studi Literatur

Tahap ini dilakukan dengan mempelajari berbagai referensi terkait penggunaan sensor MQ-3 untuk mendeteksi kadar alkohol, sensor MAX30100 untuk memantau detak jantung, serta penerapan IoT berbasis NodeMCU ESP32 dengan aplikasi Blynk. Studi literatur membantu peneliti menentukan parameter, metode, dan pendekatan teknis yang sesuai dalam perancangan alat.

3. Perancangan dan Pembuatan Alat

Tahap ini meliputi perancangan sistem yang mengintegrasikan sensor MQ-3 dan MAX30100 dengan NodeMCU ESP32 sebagai pusat pemrosesan dan pengiriman data melalui jaringan Wi-Fi. Data hasil pembacaan sensor ditampilkan melalui aplikasi Blynk dan indikator LED yang menunjukkan kondisi pengemudi, sementara pemrograman sistem dilakukan menggunakan Arduino IDE.

4. Pengujian Alat

Tahap pengujian dilakukan untuk mengetahui kinerja alat dalam mendeteksi kadar alkohol dan detak jantung. Pengujian MQ-3 dilakukan dengan berbagai kadar alkohol untuk melihat respon sensor, sedangkan MAX30100 dibandingkan dengan alat medis standar. Selain itu, diuji pula kecepatan pengiriman data, kestabilan koneksi, dan keandalan sistem IoT secara keseluruhan.

5. Hasil dan Pembahasan

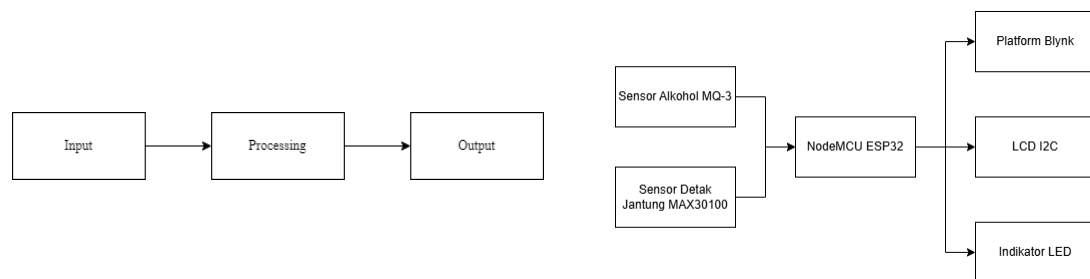
Hasil pengujian dianalisis untuk menilai akurasi pembacaan sensor, waktu respon sistem, serta keandalan komunikasi data dengan Blynk. Data disajikan dalam bentuk grafik dan tabel untuk memudahkan pembahasan. Dari hasil ini dapat diketahui efektivitas sistem dalam mendeteksi kondisi pengemudi secara real-time dan memberikan peringatan sesuai batas ambang yang ditentukan.

6. Kesimpulan dan Saran

Tahap ini berisi kesimpulan dari seluruh proses penelitian yang menegaskan bahwa sistem mampu mendeteksi kadar alkohol dan detak jantung pengemudi dengan baik menggunakan ESP32.

C. Diagram blok sistem

Untuk memudahkan desain alat, dibuatlah diagram blok dari seluruh sistem secara keseluruhan. Di bawah ini adalah diagram blok sistem yang akan dibuat :

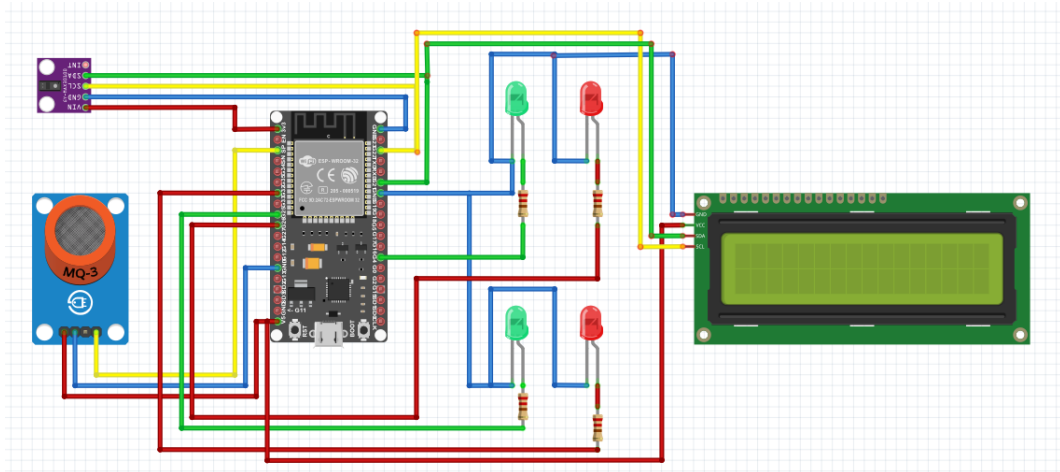


Gambar 2. Diagram blok sistem

Blok diagram pada Gambar 2 menunjukkan hubungan antar komponen utama dalam sistem alat deteksi alkohol dan sensor detak jantung pengemudi berbasis IoT menggunakan NodeMCU ESP32. Sensor MQ-3 berfungsi untuk mendeteksi kadar alkohol dari hembusan napas pengemudi dan mengirimkan data analog ke mikrokontroler. Sensor MAX30100 digunakan untuk membaca detak jantung pengguna melalui ujung jari dan mengirimkan data ke NodeMCU secara digital. NodeMCU ESP32 berperan sebagai pusat pengolahan data dan konektivitas IoT yang mengirim hasil pembacaan ke platform Blynk melalui jaringan Wi-Fi untuk ditampilkan pada smartphone. Selain itu, hasil analisis dari NodeMCU juga ditampilkan secara langsung menggunakan indikator LED sebagai penanda kondisi pengemudi LED hijau untuk normal dan merah untuk bahaya.

D. Perancangan alat

Pada bagian ini akan dijelaskan mengenai proses perancangan alat yang berfungsi untuk mendeteksi alkohol dan detak jantung secara *real-time*. Terdapat beberapa komponen yang digunakan beserta kegunaannya sebagai berikut :

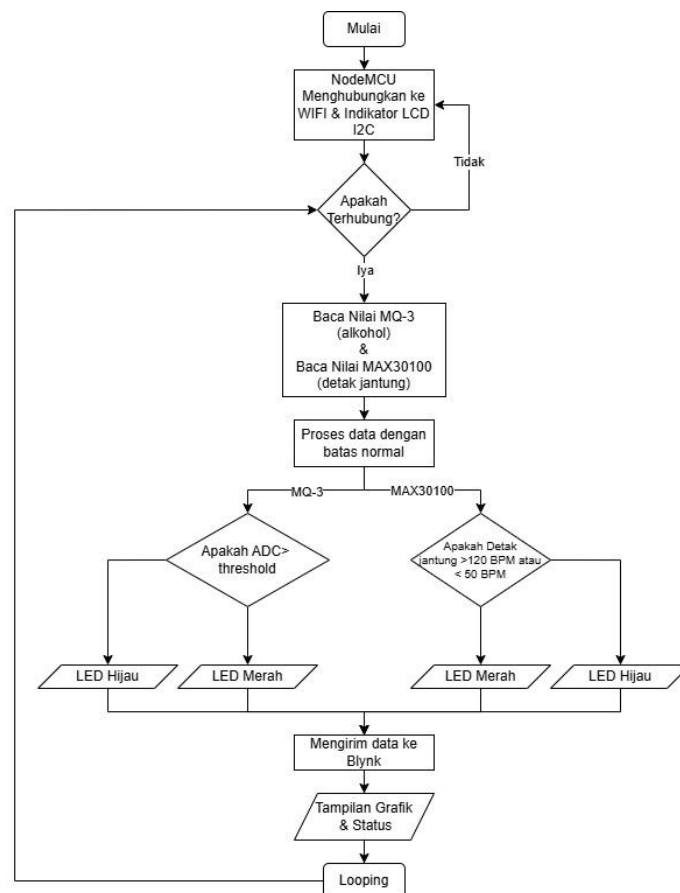


Gambar 3. Perancangan alat

Rangkaian yang dirangkai mempunyai proses alur yang lumayan sederhana, dimana untuk input dari rangkaian tersebut adalah sensor alcohol MQ-3 dan sensor detak jantung MAX30100 setelah itu diproses oleh NodeMCU ESP32 bilamana dan outputnya adalah LCD I2C, platform Blynk dan LED Hijau dan merah.

E. Perancangan sistem perangkat lunak

Perancangan sistem perangkat lunak dilakukan untuk merancang logika dan alur kerja sistem secara terstruktur, agar seluruh fungsi dan fitur yang diinginkan dapat berjalan dengan optimal. Berikut adalah *flowchart* dari sistem yang dibuat :



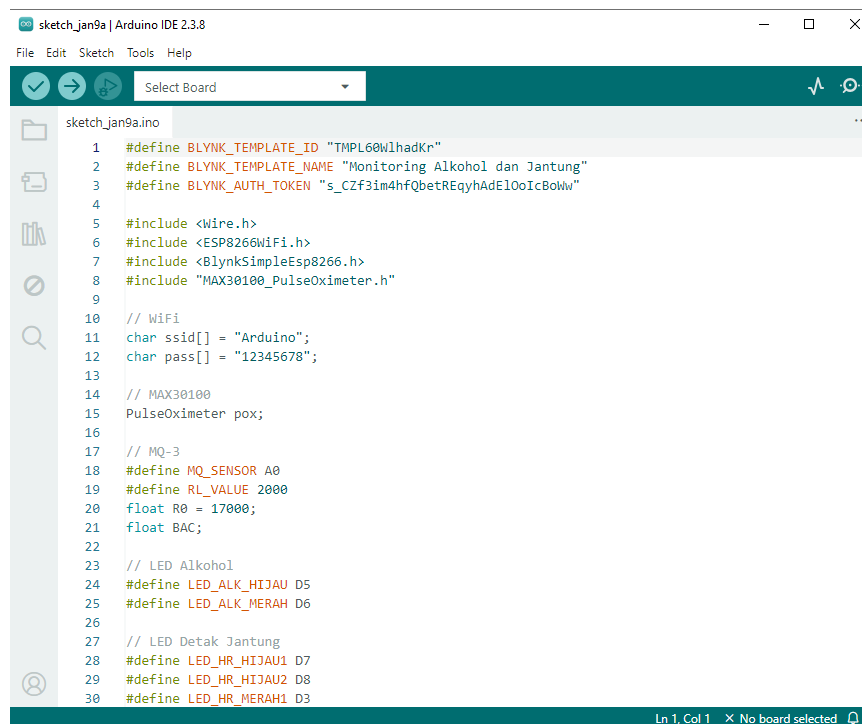
Gambar 4. Flowchart

Proses dimulai ketika alat dinyalakan, kemudian NodeMCU melakukan inialisasi dan menghubungkan sistem ke jaringan WiFi, LCD I2C, serta indikator LED. Setelah itu, sistem memeriksa apakah koneksi berhasil; jika belum terhubung maka proses koneksi akan diulang hingga berhasil. Jika koneksi berhasil, sensor MQ-3 mulai membaca kadar alkohol dari hembusan napas pengemudi, sedangkan sensor MAX30100 membaca detak jantung secara real-time. Data dari kedua sensor kemudian diproses dan dibandingkan dengan batas normal yang telah ditentukan, di mana pada sensor MQ-3 jika nilai ADC melebihi threshold maka LED merah menyala sebagai indikator bahaya, sedangkan jika masih dalam batas aman maka LED hijau menyala. Pada sensor MAX30100, jika detak jantung berada di bawah 60 BPM atau di atas 100 BPM maka kondisi dianggap tidak normal sehingga LED merah menyala, sedangkan jika berada dalam rentang normal maka LED hijau menyala. Selanjutnya, seluruh data hasil pembacaan sensor dikirimkan ke aplikasi Blynk untuk ditampilkan dalam bentuk grafik dan status kondisi pengemudi secara *real-time*, kemudian sistem akan terus melakukan proses pembacaan dan pengiriman data secara berulang (*looping*) selama alat aktif.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil perancangan sistem perangkat lunak

Hasil perancangan sistem perangkat lunak pada penelitian ini berupa program yang ditanamkan pada mikrokontroler ESP32 untuk mengatur proses pembacaan sensor, pengolahan data, pengendalian indikator LED, tampilan LCD, serta komunikasi data berbasis *Internet of Things* (IoT) menuju aplikasi Blynk. Setelah sistem berhasil terhubung, program secara otomatis melakukan pembacaan nilai kadar alkohol dan detak jantung secara *real-time*, kemudian memproses data berdasarkan nilai ambang batas yang telah ditentukan untuk menentukan kondisi aman atau bahaya. Hasil pengolahan tersebut selanjutnya ditampilkan pada LCD, mengaktifkan indikator LED sesuai kondisi sistem, serta mengirimkan data monitoring ke aplikasi Blynk agar dapat dipantau melalui *smartphone* secara *real-time*. Dengan perancangan perangkat lunak ini, sistem mampu bekerja secara otomatis, terintegrasi, dan berkelanjutan dalam melakukan pemantauan kondisi pengemudi. Berikut ini program dari sistem pengatur kecepatan tetap yang dibuat pada software Arduino ide :



```

sketch_jan9a.ino
1  #define BLYNK_TEMPLATE_ID "TMPL60w1hadKr"
2  #define BLYNK_TEMPLATE_NAME "Monitoring Alkohol dan Jantung"
3  #define BLYNK_AUTH_TOKEN "s_cZF3im4hfQbetREqyAdE10oIcBoWw"
4
5  #include <Wire.h>
6  #include <ESP8266WiFi.h>
7  #include <BlynkSimpleEsp8266.h>
8  #include "MAX30100_PulseOximeter.h"
9
10 // WiFi
11 char ssid[] = "Arduino";
12 char pass[] = "12345678";
13
14 // MAX30100
15 PulseOximeter pox;
16
17 // MQ-3
18 #define MQ_SENSOR A0
19 #define RL_VALUE 2000
20 float R0 = 17000;
21 float BAC;
22
23 // LED Alkohol
24 #define LED_ALK_HIJAU D5
25 #define LED_ALK_MERAH D6
26
27 // LED Detak Jantung
28 #define LED_HR_HIJAU1 D7
29 #define LED_HR_HIJAU2 D8
30 #define LED_HR_MERAH1 D3

```

Gambar 5. Kode program arduino

B. Hasil perangkat keras

Hasil perancangan perangkat keras pada penelitian ini berupa prototipe sistem monitoring kondisi pengemudi berbasis IoT yang terdiri dari mikrokontroler ESP32, sensor MQ-3 untuk mendeteksi kadar alkohol, sensor MAX30100 untuk mengukur detak jantung, LCD I2C sebagai penampil data, serta LED hijau dan LED merah sebagai

indikator kondisi aman dan bahaya. Seluruh komponen telah terintegrasi dengan baik dan mampu bekerja sesuai fungsi yang dirancang untuk melakukan pemantauan secara *real-time* melalui aplikasi Blynk :



Gambar 6. Perangkat keras

C. Hasil pengujian alat

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan, alat pendeteksi kadar alkohol dan pemantau detak jantung berbasis IoT ini dapat bekerja sesuai dengan perancangan. Sensor MQ-3 mampu mendeteksi adanya kadar alkohol, sensor MAX30100 dapat membaca detak jantung secara *real-time*, dan indikator LED hijau maupun LED merah dapat menyala sesuai kondisi aman atau bahaya yang terdeteksi. Selain itu, data hasil pembacaan sensor berhasil ditampilkan pada LCD serta dikirimkan ke aplikasi Blynk untuk monitoring secara *real-time*, sehingga sistem dapat berfungsi dengan baik sebagai alat pemantau kondisi pengemudi, hal ini ditunjukkan pada gambar dibawah ini :



Gambar 7. Tampilan sistem

Led Merah akan menyala jika Detak jantung berada diluar 60-100 (beats per minute/bpm) [11], hal ini ditunjukkan pada gambar dibawah ini :



Gambar 8. Kondisi Bahaya Led Merah Menyala

D. Hasil Pengujian Sensor MQ-3 (Alkohol) dan Sensor MAX30100 (Detak Jantung)

Berdasarkan hasil pengujian dan observasi yang telah dilakukan, sistem monitoring kondisi pengemudi berbasis IoT menggunakan sensor MQ-3 dan MAX30100 dapat bekerja sesuai dengan perancangan. Sensor MQ-3 digunakan untuk mendeteksi kadar alkohol melalui hembusan napas, sedangkan sensor MAX30100 digunakan untuk membaca detak jantung secara real-time. Data hasil pembacaan kedua sensor kemudian diproses oleh mikrokontroler dan ditampilkan melalui LCD serta dikirimkan ke aplikasi Blynk untuk monitoring secara real-time. Hasil pengujian sensor MQ-3 dan sensor MAX30100 dapat dilihat pada Tabel 1 dan Tabel 2. Untuk mengetahui tingkat akurasi pembacaan sensor MAX30100 terhadap alat pembanding, dilakukan perhitungan persentase selisih menggunakan rumus berikut:

$$\text{Selisih (\%)} = \left(\frac{\text{Pembacaan} - \text{Pembanding}}{\text{Pembanding}} \right) \times 100$$

Tabel 1. Hasil Pengujian Sensor MQ-3

No	Kondisi Pengujian	ADC	Tegangan (V)	Kadar Alkohol (mg/L)	LED	Status
1	Tanpa alkohol	473	0.381	0.00	Hijau	Aman
2	Tanpa alkohol	475	0.383	0.00	Hijau	Aman
3	Tanpa alkohol	459	0.370	0.00	Hijau	Aman
4	Tanpa alkohol	465	0.375	0.00	Hijau	Aman
5	Tanpa alkohol	455	0.367	0.00	Hijau	Aman
6	Alkohol tinggi	2580	2.079	125.94	Merah	Bahaya
7	Alkohol sangat tinggi	3309	2.667	576.56	Merah	Bahaya
8	Alkohol sangat tinggi	3082	2.484	345.89	Merah	Bahaya
9	Alkohol tinggi	2820	2.273	203.04	Merah	Bahaya
10	Alkohol tinggi	2493	2.009	105.38	Merah	Bahaya
11	Alkohol sedang	2160	1.741	48.86	Merah	Bahaya
12	Alkohol sedang	1891	1.524	19.72	Hijau	Waspada
13	Alkohol rendah	1668	1.344	2.39	Hijau	Aman
14	Alkohol rendah	1472	1.186	0.00	Hijau	Aman
15	Alkohol rendah	1607	1.295	0.00	Hijau	Aman

Tabel 2. Hasil Pengujian Sensor MAX30100

No	Pembacaan MAX30100	Pembanding	Selisih (%)	LED
----	--------------------	------------	-------------	-----

1	69 bpm	68 bpm	1.47%	Hijau
2	64 bpm	66 bpm	3.03%	Hijau
3	74 bpm	74 bpm	0%	Hijau
4	77 bpm	79 bpm	2.53%	Hijau
5	70 bpm	68 bpm	2.94%	Hijau
6	71 bpm	79 bpm	10.13%	Hijau
7	81 bpm	82 bpm	1.22%	Hijau
8	72 bpm	69 bpm	4.35%	Hijau
9	76 bpm	73 bpm	4.11%	Hijau
10	75 bpm	75 bpm	0%	Hijau
11	105 bpm	107 bpm	1.87%	Merah
12	60 bpm	66 bpm	9.09%	Hijau
13	58 bpm	60 bpm	3.33%	Merah
14	64 bpm	64 bpm	0%	Hijau
15	120 bpm	114 bpm	5.26%	Merah

Berdasarkan data pengujian pada Tabel 1, sensor MQ-3 mampu mendeteksi kadar alkohol dengan baik berdasarkan perubahan nilai ADC, tegangan, dan konsentrasi alkohol yang terukur. Pada kondisi tanpa alkohol hingga kadar rendah, sistem menunjukkan status aman dengan indikator LED hijau, sedangkan pada kondisi alkohol sedang hingga tinggi indikator LED merah aktif sebagai tanda bahaya. Selanjutnya, berdasarkan Tabel 2, sensor MAX30100 menunjukkan hasil pembacaan detak jantung yang cukup akurat dengan persentase selisih yang relatif kecil dibandingkan alat pembanding. Sistem juga mampu memberikan indikator kondisi secara visual, yaitu LED hijau untuk detak jantung normal dan LED merah untuk detak jantung di luar batas normal, sehingga keseluruhan sistem dapat berfungsi dengan baik dalam memantau kondisi pengemudi secara *real-time*.

E. Hasil Pengujian Keseluruhan Sistem

Pengujian dilakukan untuk melihat performa sistem secara keseluruhan.

Tabel 3. Pengujian Sistem Terintegrasi

No	Rencana Pengujian	Langkah Pengujian	Hasil Ekspektasi	Hasil Observasi	Latensi Blynk (s)	Berhasil / Gagal	Rekomendasi / catatan
1	Power & inialisasi	Hidupkan alat, tunggu inialisasi	Semua modul inialisasi sukses	ESP32 terhubung WiFi, LCD tampil "System Ready", sensor aktif	2-3	Berhasil	Waktu koneksi tergantung jaringan
2	Baca baseline	Baca MQ-3 & MAX30100 tanpa stimulus	Nilai stabil muncul di Blynk	MQ-3 \approx 0 mg/L, HR = 0 (tanpa jari) stabil	-	Berhasil	Perlu waktu pemanasan MQ-3
3	Alarm alkohol	Embuskan napas kuat ke MQ-3	LED merah ON, V1 tinggi di Blynk	mg/L naik (>100), LED merah aktif, data tampil di Blynk	1-2	Berhasil	Hindari hembusan ke MAX30100
4	Alarm detak jantung tinggi	Responden sprint tada, baca MAX30100	LED HR Hijau/merah, V2 naik	HR naik (\pm 90-120 BPM), LED indikator aktif	1-2	Berhasil	Pastikan jari stabil
5	Konektivitas putus	Matikan Wi-Fi router sementara	Sistem reconnect otomatis	Data terputus sementara, reconnect setelah WiFi aktif	3-10	Berhasil	Aman
6	Uji continuous 30 menit	Jalankan alat 30 menit	Tidak ada crash, data kontinu	Sistem stabil, data terus terkirim ke Blynk	1-2	Berhasil	Sukses

7	Konsistensi LED vs Blynk	Bandingkan LED lokal dengan status Blynk	Sama (sinkron)	LED dan data Blynk sesuai kondisi sensor	1-2	Berhasil	Sinkronisasi berjalan baik
8	Keselamatan listrik	Tes short/cross	Proteksi OK, tidak ada panas berlebih	Tidak ada panas berlebih, sistem tetap normal	-	Berhasil	Stabil

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan, sistem yang dirancang mampu bekerja sesuai dengan tujuan penelitian. Sensor MQ-3 dapat mendeteksi kadar alkohol dengan baik berdasarkan perubahan nilai analog, sedangkan sensor MAX30100 mampu membaca detak jantung dengan tingkat akurasi yang cukup tinggi. Integrasi dengan ESP32 memungkinkan sistem untuk melakukan pengolahan data secara cepat serta mengirimkan informasi ke platform IoT (Blynk) secara real-time. Hal ini memberikan keunggulan dalam pemantauan jarak jauh terhadap kondisi pengemudi. Secara keseluruhan, sistem ini sudah mampu memenuhi tujuan utama penelitian yaitu mendeteksi kondisi pengemudi berdasarkan kadar alkohol dan detak jantung secara *real-time*.

IV. SIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan, implementasi, dan pengujian yang telah dilakukan, sistem deteksi alkohol dan detak jantung pengemudi berbasis *Internet of Things* (IoT) menggunakan ESP32 berhasil dirancang dan direalisasikan dengan memanfaatkan sensor MQ-3 sebagai pendeteksi kadar alkohol dan sensor MAX30100 sebagai pengukur detak jantung yang terintegrasi dalam satu sistem. Sistem ini mampu membaca, memproses, dan menampilkan data kadar alkohol serta detak jantung secara real-time melalui LCD I2C dan aplikasi Blynk. Sensor MQ-3 dapat mendeteksi perubahan kadar alkohol berdasarkan hembusan napas dengan baik melalui nilai ambang batas yang telah ditentukan untuk membedakan kondisi aman dan berbahaya, sedangkan sensor MAX30100 mampu mengukur detak jantung dengan tingkat akurasi yang cukup baik, ditunjukkan oleh rata-rata kesalahan pengukuran yang relatif kecil dibandingkan alat pembanding. Selain itu, sistem IoT yang dibangun mampu mengirimkan data monitoring secara real-time dengan delay yang rendah, sementara indikator LED dan tampilan LCD dapat memberikan informasi kondisi pengemudi secara langsung sebagai bentuk peringatan dini. Secara keseluruhan, sistem yang dirancang telah mampu memenuhi tujuan penelitian, yaitu mendeteksi kadar alkohol dan memantau detak jantung pengemudi secara real-time serta menampilkan hasil monitoring melalui platform IoT secara efektif dan terintegrasi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik. Penulis juga menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada dosen pembimbing yang telah memberikan arahan, masukan, dan bimbingan selama proses penelitian hingga penyusunan karya ilmiah ini. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada keluarga atas doa, dukungan, dan motivasi yang tiada henti, serta kepada teman-teman dan semua pihak yang telah membantu, baik secara langsung maupun tidak langsung, dalam proses perancangan, pengujian, hingga penyelesaian penelitian mengenai sistem deteksi alkohol dan detak jantung pengemudi berbasis *Internet of Things* (IoT) ini. Semoga segala bantuan dan dukungan yang diberikan mendapatkan balasan yang baik.

REFERENSI

- [1] A. Buntara, F. I. Kesehatan, U. Pembangunan, and N. Veteran, "Cedera Akibat Kecelakaan Lalu Lintas di Indonesia : Faktor Risiko Serta Strategi Pencegahan dan Intervensi Arga Buntara Program Studi S1 Kesehatan Masyarakat , Fakultas Ilmu Kesehatan Road Traffic Injury in Indonesia : Risk Factors , Prevention and Intervention Strategies," vol. 11, pp. 262–268.
- [2] F. Rahman *et al.*, "SISTEM DETEKSI DAN MONITORING ALKOHOL PADA NAFAS PENGEMUDI TRAVEL BERBASIS INTERNET OF THINGS," vol. 4, no. 3, pp. 158–165, 2025.
- [3] Jarot Dian, Nuris Dwi Setiawan, and Fujiama Diapoldo Silalahi, "Sistem Monitoring Detak Jantung Untuk Mendeteksi Tingkat Kesehatan Jantung Berbasis Internet Of Things Menggunakan Android," *J. Jupiter*, vol. 13, no. N0.2, pp. 69–75, 2021.
- [4] B. Harianto *et al.*, "ANALISIS PENGGUNAAN SENSOR MAX30100 PADA SISTEM," vol. 2021, no. SemanTECH, pp. 238–245, 2021.
- [5] M. H. Ardiansyah, "PENGEMUDI MOBIL TRANSPORTASI UMUM MENGGUNAKAN SENSOR MQ3 BERBASIS MOBILE," 2023.
- [6] D. L. Pangesti, M. Ulin, N. Aba, and A. H. Kuspranoto, "ALKOHOL TESTER DIGITAL UNTUK MAKANAN DAN MINUMAN MENGGUNAKAN SENSOR TGS 2620 BERBASIS IOT DIGITAL ALCOHOL TESTER FOR FOOD AND BEVERAGE USING

- IOT-BASED TGS 2620 SENSOR,” pp. 1–7.
- [7] E. Mulyadi *et al.*, “SISTEM MONITORING KESEHATAN JANTUNG IOT MENGGUNAKAN,” vol. 9, no. 3, pp. 324–331, 2025.
- [8] M. Muthmainnah and D. B. Tabriawan, “Prototipe Alat Ukur Detak Jantung Menggunakan Sensor MAX30102 Berbasis Internet of Things (IoT) ESP8266 dan Blynk,” vol. 7, no. 3, pp. 163–176, 2022.
- [9] A. Z. Saputra, M. T. Habibie, and M. C. Irawan, “Rancang Bangun Alat Monitoring Detak Jantung dan Suhu Tubuh Berbasis Internet Of Things (IoT),” *J. Ris. dan Apl. Mhs. Inform.*, vol. 6, no. 01, pp. 86–92, 2025, doi: 10.30998/jrami.v6i01.10459.
- [10] A. Rahayu, “Metode Penelitian dan Pengembangan (R&D) : Pengertian, Jenis dan Tahapan,” vol. 4, no. 3, pp. 459–470, 2025, doi: 10.54259/diajar.v4i3.5092.
- [11] A. Gamara and A. Hendryani, “RANCANG BANGUN ALAT MONITOR DETAK JANTUNG DAN SUHU TUBUH,” vol. 14, no. 2, pp. 1–9, 2019.

Conflict of Interest Statement:

The author declares that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.