

# RANCANG BANGUN ALAT DETEKSI ALKOHOL MENGUNAKAN SENSOR MQ-3 DAN SENSOR DETAK JANTUNG MAX30100 PENGEMUDI TERINTEGRASI IOT ESP32

Oleh:

Adhomi Abdul Rohman ,

Akhmad Ahfas

Progam Studi Teknik Elektro

Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

April, 2026

# Pendahuluan

Keselamatan berkendara masih menjadi permasalahan serius di Indonesia, terutama akibat pengemudi yang mengonsumsi alkohol serta kondisi fisiologis yang tidak stabil, seperti gangguan detak jantung. Berbagai penelitian sebelumnya telah mengembangkan sistem pemantauan kadar alkohol maupun detak jantung berbasis Internet of Things (IoT) menggunakan sensor MQ-3, MAX30100/MAX30102, serta mikrokontroler NodeMCU ESP8266 dan ESP32 yang terintegrasi dengan aplikasi Blynk untuk monitoring real-time. Namun, penelitian yang menggabungkan deteksi kadar alkohol dan monitoring detak jantung secara bersamaan dalam satu perangkat berbasis ESP32 masih terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk merancang sistem terintegrasi yang mampu mendeteksi kadar alkohol dan memantau detak jantung pengemudi secara real-time sebagai upaya meningkatkan keselamatan berkendara.

# Pertanyaan Penelitian (Rumusan Masalah)

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, permasalahan penelitian ini dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang dan membangun prototipe alat deteksi kadar alkohol berbasis sensor MQ-3 dan detak jantung berbasis sensor MAX30100 menggunakan ESP32?
2. Bagaimana mengintegrasikan sistem pembacaan sensor dengan platform Internet of Things (IoT) agar data dapat dimonitor secara real-time?

# Metode

Penelitian ini menggunakan metode Research and Development (R&D) dengan pendekatan eksperimental, yaitu metode yang berfokus pada proses perancangan, pengembangan, pengujian, dan evaluasi suatu produk secara sistematis. Tahapan penelitian meliputi studi pendahuluan, perencanaan, pengembangan prototipe, pengujian, hingga evaluasi hasil. Pada penelitian ini dikembangkan prototipe alat deteksi alkohol dan monitoring detak jantung berbasis ESP32 NodeMCU, dengan memanfaatkan sensor MQ-3 untuk mendeteksi kadar alkohol dan sensor MAX30100 untuk mengukur detak jantung. Data yang diperoleh diproses oleh ESP32 dan ditampilkan secara real-time melalui LCD I2C serta aplikasi Blynk pada smartphone.

# Hasil

## A. Hasil Perancangan Sistem Perangkat Lunak

Perancangan perangkat lunak pada sistem ini dilakukan untuk mengatur proses pembacaan data sensor, pengolahan data, serta menampilkan hasil monitoring secara real-time. Mikrokontroler Espressif Systems ESP32 NodeMCU diprogram untuk mengintegrasikan sensor MQ-3 sebagai pendeteksi kadar alkohol dan sensor MAX30100 sebagai pengukur detak jantung. Data hasil pembacaan sensor kemudian diproses sesuai batas parameter yang telah ditentukan, selanjutnya ditampilkan pada LCD I2C dan dikirim melalui koneksi Wi-Fi ke aplikasi Blynk untuk pemantauan jarak jauh. Selain itu, sistem juga mengendalikan LED hijau sebagai indikator kondisi aman dan LED merah sebagai indikator kondisi bahaya berdasarkan hasil deteksi sensor.. Berikut ini program dari sistem pengatur kecepatan tetap yang dibuat pada software Arduino IDE :

```
sketch_jan9a | Arduino IDE 2.3.8
File Edit Sketch Tools Help

sketch_jan9a.ino
1  #define BLYNK_TEMPLATE_ID "TMPL60WlhadrKr"
2  #define BLYNK_TEMPLATE_NAME "Monitoring Alkohol dan Jantung"
3  #define BLYNK_AUTH_TOKEN "s_CZF3im4hfQbetREqyhAdEl0oIcBoWw"
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
31 #define LED_HR_MERAH2 D4
```

# Hasil

## B. Hasil Perangkat Keras

Hasil perancangan perangkat keras pada penelitian ini berupa prototipe sistem deteksi alkohol dan monitoring detak jantung berbasis Espressif Systems ESP32 NodeMCU yang terintegrasi dengan beberapa komponen utama, yaitu sensor MQ-3 untuk mendeteksi kadar alkohol, sensor MAX30100 untuk mengukur detak jantung, LCD I2C sebagai media tampilan lokal, serta modul koneksi Wi-Fi untuk pengiriman data ke aplikasi Blynk secara real-time. Sistem juga dilengkapi LED hijau sebagai indikator kondisi aman dan LED merah sebagai indikator kondisi bahaya berdasarkan hasil pembacaan sensor. Seluruh komponen dirangkai menjadi satu kesatuan sistem yang mampu bekerja secara terintegrasi untuk melakukan pemantauan kondisi pengemudi secara langsung dan berkelanjutan.:



# Pembahasan

## A. Hasil Pengujian Alat

Pengujian Hasil pengujian menunjukkan bahwa prototipe alat deteksi alkohol dan monitoring detak jantung berbasis ESP32 dapat bekerja sesuai dengan rancangan. Sensor MQ-3 mampu mendeteksi adanya kandungan alkohol berdasarkan perubahan nilai analog yang terbaca, sedangkan sensor MAX30100 dapat mengukur detak jantung secara real-time dengan hasil pembacaan yang stabil. Data dari kedua sensor berhasil diproses oleh sistem dan ditampilkan pada LCD I2C, serta dikirim ke aplikasi Blynk untuk monitoring jarak jauh. Selain itu, indikator LED hijau menyala saat kondisi pengguna berada dalam batas aman, sedangkan LED merah aktif ketika terdeteksi kondisi bahaya, baik karena kadar alkohol melebihi ambang batas maupun detak jantung berada di luar rentang normal. Hal ini menunjukkan bahwa sistem mampu menjalankan fungsi monitoring dan peringatan dini secara efektif :



# Tabel Hasil Pengujian Sensor MQ-3

Pada Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan, sensor MQ-3 menunjukkan bahwa nilai ADC dan tegangan keluaran meningkat seiring dengan bertambahnya kadar alkohol yang terdeteksi, di mana pada kondisi tanpa alkohol nilai sensor relatif stabil pada rentang rendah sehingga sistem mengklasifikasikan kondisi sebagai aman dengan indikator LED hijau, sedangkan ketika terdapat paparan alkohol nilai sensor meningkat secara bertahap namun masih dikategorikan aman selama berada di bawah ambang batas 20 mg/L, dan saat kadar alkohol mencapai atau melebihi ambang tersebut sistem langsung mengubah status menjadi bahaya yang ditandai dengan LED merah, sehingga dapat disimpulkan bahwa sensor MQ-3 memiliki sensitivitas dan respon yang cukup baik serta konsisten dalam mendeteksi perubahan kadar alkohol dan layak digunakan sebagai bagian dari sistem monitoring kondisi pengemudi

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

# Hasil Pengujian Sensor MAX30100

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan, sensor MAX30100 menunjukkan tingkat akurasi yang cukup baik dengan rata-rata error berada pada kisaran 2–4%, sehingga masih dalam batas toleransi untuk pengukuran detak jantung secara real-time, di mana nilai detak jantung yang terukur dalam rentang 60–100 BPM dikategorikan sebagai kondisi normal dengan indikator LED hijau, sedangkan apabila nilai detak jantung melebihi 100 BPM maka dianggap tidak normal dan sistem akan mengaktifkan LED merah sebagai peringatan, sehingga dapat disimpulkan bahwa sensor MAX30100 mampu memberikan pembacaan yang cukup akurat dan responsif untuk digunakan dalam sistem monitoring kondisi pengemudi.

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
16	107 bpm	105 bpm	1.90%	Merah
17	88 bpm	90 bpm	2.22%	Hijau
18	120 bpm	117 bpm	2.56%	Merah
19	96 bpm	94 bpm	2.13%	Hijau
20	95 bpm	93 bpm	2.15%	Hijau

# Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat dalam meningkatkan keselamatan berkendara melalui pengembangan sistem pendeteksi dini kondisi pengemudi berbasis ESP32. Sistem ini mampu memantau kadar alkohol dan detak jantung secara real-time sehingga dapat membantu mendeteksi kondisi pengemudi yang berpotensi membahayakan saat berkendara. Selain itu, integrasi teknologi Internet of Things (IoT) dengan aplikasi Blynk memberikan kemudahan dalam pemantauan data secara jarak jauh. Secara akademis, penelitian ini juga dapat menjadi referensi bagi pengembangan sistem monitoring kesehatan dan keselamatan berbasis sensor pada penelitian selanjutnya.

# Referensi

- [1] 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] M. Fahrizal Rahman, Farihin Lazim, and Akhlis Munazilin, “Sistem Deteksi Dan Monitoring Alkohol Pada Nafas Pengemudi Travel Berbasis Internet of Things,” STORAGE J. Ilm. Tek. dan Ilmu Komput., vol. 4, no. 3, pp. 158–165, 2025, doi: 10.55123/storage.v4i3.5608.
- [3] Jarot Dian, Nuris Dwi Setiawan, and Fujiana 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..

# Referensi

- [6] D. Linggar Pangesti, M. Ulin Nuha ABA, and A. H. Kuspranoto, “Alkohol Tester Digital Untuk Makanan Dan Minuman Menggunakan Sensor Tgs 2620 Berbasis Iot,” *Med. Trada*, vol. 3, no. 1, pp. 1–7, 2022, doi: 10.59485/jtemp.v3i1.18.
- [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, M. C. Irawan, P. Studi, T. Informatika, and F. Teknik, “RANCANG BANGUN ALAT MONITORING DETAK JANTUNG DAN SUHU TUBUH BERBASIS INTERNET OF THINGS ( IOT ),” vol. 06, no. 01, pp. 86–92, 2025.
- [10] M. G. Ramadhan, “RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI KADAR ALKOHOL PADA MAKANAN DAN MINUMAN MENGGUNAKAN SENSOR MQ-3 DAN MIKROKONTROLER ATMEGA-328 UNTUK SERTIFIKASI MUI,” 2024.

# Referensi

- [11] W. Satria Ade Vikri, “RANCANG BANGUN ALAT UKUR KADAR ALKOHOL PADA CAIRAN MENGGUNAKAN SENSOR MQ-3 BERBASIS MIKROKONTROLER AT89S51,” vol. 2, no. 1, pp. 13–19, 2013.
- [12] A. A. Maesyarani and L. D. Samsumar, “SISTEM MONITORING PENGUKUR DETAK JANTUNG DAN OKSIGEN DALAM DARAH BERBASIS INTERNET OF THINGS ( IoT ),” vol. 1, no. 4, pp. 341–350, 2024.
- [13] N. L. E. Y. Samudra, Galang, M.Fauzul Azhim, Zanu Saputra, “RANCANG BANGUN ALAT PENGUKUR DENYUT JANTUNG, KADAR OKSIGEN DAN TINGGI BADAN SERTA BERAT BADAN BERBASIS IoT,” 2025.
- [14] F. Diani et al., “PEMANFAATAN SENSOR MAX30100 BERBASIS WEB UNTUK MENGETAHUI HUBUNGAN DENYUT JANTUNG DAN SATURASI,” vol. 2, pp. 41–50, 2025.
- [15] S. Samsugi, Z. Mardiyansyah, and A. Nurkholis, “SISTEM PENGONTROL IRIGASI OTOMATIS MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER ARDUINO UNO,” vol. 01, no. 01, pp. 17–22, 2020.
- [16] M. K. Lora, I. Irmayani, E. Nadine, and M. F. Abdillah, “Perancangan dan Implementasi Sistem Monitoring Peminjaman Arsip Berbasis ESP32,” no. 2, pp. 1–11, 2025.

# Referensi

- [17] R. P. Laksana, S. Wahyu, and Q. H. Hidayah, “Sistem Cerdas IoT untuk Pemantauan Cuaca Real-Time dan Prediksi Kondisi Lingkungan pada Aplikasi Jemuran Pakaian Otomatis,” vol. 7, pp. 259–271, 2025.
- [18] R. P. Lubis et al., “PERANCANGAN SISTEM SMART ATTENDANCE DAN MONITORING RUANGAN KELAS BERBASIS ESP32,” vol. 4, no. 2, pp. 185–196, 2026.
- [19] M. N. S. Arroyani, “RANCANG BANGUN PEMBUATAN STOP KONTAK CERDAS BERBASIS INTERNET OF THINGS ( IoT ) UNTUK EFISIENSI PENGGUNAAN LISTRIK,” vol. 2, no. 5, pp. 802–812, 2025.
- [20] 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.

