

SISTEM DETEKSI DAN MONITORING ALKOHOL PADA NAFAS PENGEMUDI TRAVEL BERBASIS INTERNET OF THINGS

¹⁾M. Fahrizal Rahman, ²⁾Farihin Lazim, ³⁾Akhlis Munazilin

^{1,2,3)} Program Studi Ilmu Komputer, Fakultas Sain dan Teknologi, Universitas Ibrahimy

¹⁾muhammadfahrizal238@gmail.com, ²⁾farihinlazim9@gmail.com, ³⁾khlistmunazilin@gmail.com

INFO ARTIKEL	ABSTRAK
Riwayat Artikel : Diterima : 9 Juni 2025 Disetujui : 15 Juli 2025 Kata Kunci : Deteksi alkohol, ESP32, IoT, Firebase, MIT App Inventor	Penelitian ini mengembangkan sistem deteksi dan pemantauan alkohol berbasis IoT yang dirancang khusus untuk Sistem deteksi dan pemantauan alkohol berbasis IoT untuk pengemudi perjalanan ini memanfaatkan mikrokontroler ESP32, mengintegrasikan sensor alkohol MQ-3, modul GPS, DFPlayer Mini, layar LCD, buzzer, dan indikator LED. Semua data dikirimkan secara real-time melalui Wi-Fi ke platform <i>Blynk</i> dan <i>Firebase</i> Realtime Database. Aplikasi Android khusus, yang dikembangkan dengan MIT App Inventor, memungkinkan pemantauan real-time terhadap kadar alkohol dan lokasi pengemudi. Sistem ini menawarkan keunggulan dalam kecepatan pemrosesan dan konektivitas jaringan dibandingkan dengan sistem serupa yang menggunakan mikrokontroler ATmega328 dan modul GSM SIM800L. Hasil pengujian menunjukkan deteksi alkohol yang akurat dan peringatan langsung melalui sinyal audio, tampilan visual, dan notifikasi berbasis cloud, yang secara efektif meningkatkan pemantauan pengemudi perjalanan dan mendukung keselamatan penumpang.
ARTICLE INFO	ABSTRACT
Article History : Received : Jun 9, 2025 Accepted : Jul 15, 2025 Keywords: Alcohol detection, ESP32, IoT, Firebase, MIT App Inventor	<i>This research developed an IoT-based alcohol detection and monitoring system specifically designed for This IoT-based alcohol detection and monitoring system for travel drivers leverages an ESP32 microcontroller, integrating an MQ-3 alcohol sensor, GPS module, DFPlayer Mini, LCD display, buzzer, and LED indicators. All data is transmitted in real-time via Wi-Fi to the Blynk platform and Firebase Realtime Database. A dedicated Android application, developed with MIT App Inventor, allows for real-time monitoring of both alcohol levels and the driver's location. This system offers advantages in processing speed and network connectivity compared to similar systems using the ATmega328 microcontroller and SIM800L GSM module. Test results demonstrate accurate alcohol detection and immediate alerts through audio signals, visual displays, and cloud-based notifications, effectively enhancing travel driver monitoring and supporting passenger safety.</i>

1. PENDAHULUAN

Alkohol, sejenis zat adiktif, bertindak secara selektif dengan memperlambat berbagai fungsi tubuh, terutama sistem saraf pusat (Salsabila and Sari, 2022) (Musalek, Scheibenbogen and Schuster, 2016) (Purbayanti and Saputra, 2017). Penggunaan alkohol dapat mengakibatkan perubahan signifikan dalam perilaku, emosi, persepsi, dan kesadaran individu. Konsumsi alkohol dalam jumlah tinggi dapat mengganggu koordinasi tubuh, memperlambat reaksi, bahkan kehilangan kesadaran. Akan tetapi, dalam jumlah terbatas, alkohol bisa menghasilkan efek stimulasi yang ringan, seperti perasaan tenang dan euforia. Situasi ini menjadi sangat berbahaya, terutama bagi pengemudi kendaraan bermotor, karena alkohol dapat menurunkan kemampuan seseorang dalam mengambil keputusan dan merespons situasi darurat, yang pada gilirannya berisiko menyebabkan kecelakaan lalu lintas yang fatal (Fauzi, 2021).

Berbagai masalah kesehatan dan sosial biasanya dikaitkan dengan penyalahgunaan alkohol, termasuk kerusakan organ, gangguan mental, perilaku menyimpang, dan beban ekonomi dan sosial yang dirasakan masyarakat (Raman and Singh, 2016) (Begun, Clapp and Alcohol Misuse Grand Challenge Collective, 2016) (Simanjuntak, 2011). Di tengah popularitas minuman dalam kemasan, seperti minuman kaleng yang marak saat ini, banyak konsumen yang tidak menyadari bahwa beberapa produk tersebut mengandung alkohol.

Konsentrasi Alkohol dalam Darah, atau BAC, merupakan metode umum untuk menilai jumlah alkohol dalam darah manusia (Hermanto, 2021) (M. Alparizi Pebers *et al.*, 2022), yang menunjukkan kadar alkohol di dalam darah. Konsentrasi BAC memiliki efek yang berbeda. Pada kadar 0,02%, seseorang umumnya merasakan relaksasi ringan dan sedikit euforia. Namun, pada kadar 0,08% yang menjadi batas legal untuk mengemudi di banyak negara—fungsi kognitif dan motorik mulai terganggu (Khemtonglang *et al.*, 2022) (Moskowitz and Fiorentino, 2000). Pada tahap ini, seseorang mungkin mengalami penurunan keseimbangan, ucapan yang tidak jelas, dan refleks yang melambat, yang membuatnya sangat berbahaya untuk tetap mengemudikan kendaraan. Risiko tinggi,

bagaimanapun, dapat mencakup koma hingga kematian jika kadarnya lebih dari (Apriyanti *et al.*, 2023).

tahun 2020, dan kembali turun ke 586 kasus pada tahun 2021. Sistem pengenalan alkohol pengemudi adalah salah satu contohnya (Nugraha, Suarjaya and Wibawa, 2022).

Internet of Things (IoT) adalah salah satu tren teknologi yang tumbuh dengan cepat dalam beberapa tahun terakhir. IoT melibatkan jaringan perangkat yang saling terkoneksi dan mampu bertukar data melalui jaringan internet. Konsep ini memungkinkan pemantauan sistem yang terhubung dengan perangkat berteknologi sistem tertanam (embedded system) secara jarak jauh (Halimah, Surya Agustian and Siti Ramadhani, 2022) (Nguyen *et al.*, 2021).

Internet of Things (IoT) merupakan teknologi yang menghubungkan perangkat fisik seperti sensor dan mikrokontroler melalui jaringan internet, sehingga memungkinkan pemantauan kondisi secara langsung dan pengambilan keputusan otomatis. Sistem pengenalan alkohol pengemudi adalah salah satu contohnya. Dalam pengolahan dan penyimpanan data, *Firestore* dapat dimanfaatkan sebagai layanan cloud yang menyediakan Realtime Database. Layanan ini memungkinkan data seperti kadar alkohol dan koordinat GPS dikirim dan diakses secara real-time. Penggabungan IoT dengan *Firestore* mendukung pengembangan sistem yang efektif, terhubung, dan dapat dipantau secara jarak jauh (Adani and Salsabil, 2019; Shofa, 2024).

Sebelumnya, penelitian dari Universitas potensi utama dan Universitas Sumatera Utara telah merancang alat deteksi alkohol menggunakan sensor MQ-303A, mikrokontroler ATmega328, serta modul komunikasi GSM SIM800L (Nababan *et al.*, 2019). Sistem ini dirancang untuk mendeteksi alkohol pada pengemudi dan mengirimkan informasi tersebut secara real-time ke server, sehingga memungkinkan tindakan cepat dapat diambil. Namun, teknologi tersebut masih memiliki beberapa keterbatasan, termasuk efisiensi komunikasi data dan kemampuan integrasi dengan sistem pemantauan modern.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengembangkan dan menerapkan sistem deteksi

alkohol pada napas pengemudi yang bergantung pada sensor MQ-3 dan teknologi Internet of Things. Sistem ini akan memberikan peringatan dini kepada pengemudi maupun pengelola transportasi jika terdeteksi adanya pengaruh alkohol, sehingga risiko kecelakaan lalu lintas dapat ditekan.

2. METODE PENELITIAN

Metode pengembangan yang digunakan dalam penggunaan teknologi sensor cerdas dalam membangun sistem monitoring kadar alkohol berbasis IoT (Internet of Things) ini menggunakan metode R&D (Research and Development). Pada perancangan ini meliputi Studi pendahuluan, Studi literatur, Persiapan Alat dan bahan, Perancangan alat, Uji Coba dan Analisis Alat, Uji coba dan analisis alat (Okpatrioka Okpatrioka, 2023).



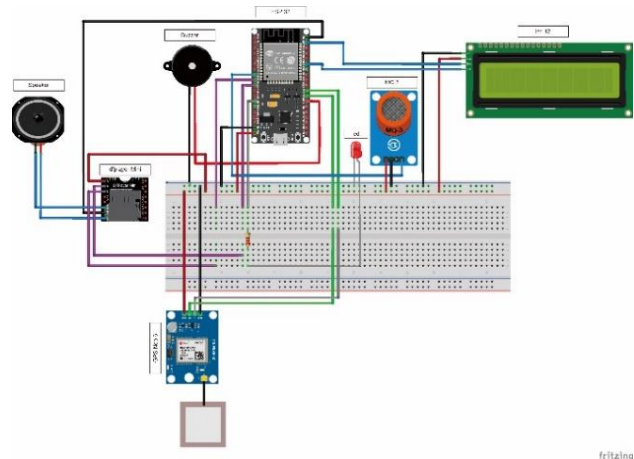
Gambar 1. Metode Penelitian

Pada gambar 1 Metode penelitian terdiri dari enam tahapan inti. Pertama, studi pendahuluan dilakukan untuk mengidentifikasi masalah terkait bahaya konsumsi alkohol pada pengemudi travel. Selanjutnya, studi literatur dilakukan guna memperkuat dasar teori dan menelaah penelitian serupa, khususnya tentang penggunaan sensor MQ-3 dan teknologi IoT. Setelah itu, peneliti menyiapkan alat dan bahan seperti ESP32, sensor alkohol, GPS, serta komponen pendukung lainnya. Tahap berikutnya adalah perancangan alat, yaitu merakit dan memprogram sistem agar seluruh komponen berfungsi sesuai kebutuhan, mulai dari deteksi alkohol hingga pengiriman data ke aplikasi monitoring. Setelah alat selesai dirancang, dilakukan uji coba dan analisis alat untuk memastikan sistem berjalan baik dan data

yang dihasilkan akurat. Terakhir, dilakukan uji coba lanjutan dan analisis hasil untuk mengevaluasi performa sistem secara menyeluruh sebelum diterapkan di lapangan (Ajagbe *et al.*, 2023).

2.1. Studi Pendahuluan

Mengidentifikasi permasalahan terkait pengemudi yang mengonsumsi alkohol dan dampaknya terhadap keselamatan berkendara (Mia, Saha and Saha, no date).



Gambar2. Rangkaian Sistem

2.2. Studi Literatur

Studi literatur dilakukan untuk mengkaji referensi terkait IoT dan sensor MQ-3 sebagai dasar pengembangan sistem deteksi alkohol. Metode ini membantu peneliti memahami konsep, teknologi pendukung, serta kelebihan dan kekurangan penelitian sebelumnya guna memperkuat landasan teori dan arah penelitian (Visser, Houwing and Wegman, 2017).

2.3. Persiapan Alat dan Bahan

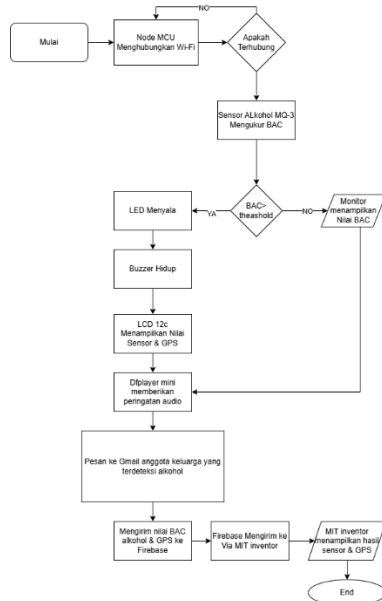
Menyiapkan komponen seperti ESP32, sensor alkohol MQ-3, GPS Neo-6M, DFPlayer Mini, LCD, LED, buzzer, serta alat pendukung lainnya sesuai kebutuhan sistem.

2.4. Perancangan Alat

Merancang rangkaian dan memprogram ESP32 agar semua komponen dapat bekerja sesuai fungsi, termasuk pengiriman data ke LCD dan Blynk.

Pada Gambar 2 ini skema perancangan perangkat keras untuk sistem deteksi dan monitoring alkohol pada sopir travel berbasis

Internet of Things (IoT). Skema ini mengintegrasikan berbagai komponen utama yang bekerja secara sinergis untuk memastikan pemantauan alkohol pada sopir dan bisa di monitoring oleh pengelola secara real- time atau terus menerus.



Gambar 1. Alur Proses

Sistem ini menggunakan ESP32 sebagai pengendali utama untuk mendeteksi kadar alkohol melalui sensor MQ-3. Jika kadar alkohol (BAC) melebihi ambang batas, sistem akan menyalakan LED, buzzer, menampilkan nilai BAC di LCD, dan memutar peringatan audio lewat DFPlayer Mini. Secara otomatis, sistem mengirimkan notifikasi melalui SMS dan email ke kontak keluarga, serta mengirim data BAC dan lokasi dari modul GPS ke Firebase. Seluruh informasi tersebut ditampilkan secara real-time di Firebase. Jika kadar BAC normal, sistem hanya menampilkan nilai BAC di monitor. Untuk Mendapatkan hasil yang di kalibrasikan menjadi BAC menggunakan rumus berikut:

$$R_s / R_0 = f(BAC)$$

Keterangan:

- R_s = resistansi sensor saat pengukuran.
- R_0 = resistansi sensor di udara bersih (nilai kalibrasi).
- $f(BAC)$ = fungsi hubungan logaritmik antara rasio R_s/R_0 dan kadar alkohol (BAC).

2.5. Uji Coba dan Analisi Alat

Menguji sistem secara menyeluruh untuk memastikan sensor membaca kadar alkohol dengan tepat, mengaktifkan alarm, serta

mengirim koordinat GPS ke *Blynk* saat batas terdeteksi dilampaui.

No.	Komponen	Status saat Tidak Terdeteksi (BAC < Threshold)	Status saat Terdeteksi (BAC ≥ Threshold)	Keterangan
1	Sensor MQ-3	Aktif (membaca)	Aktif (mendeteksi tinggi)	Mengukur kadar alkohol (BAC)
2	GPS Neo-6M	Aktif	Aktif	Memberikan koordinat GPS
3	ESP32	Aktif (koneksi Wi-Fi & kontrol)	Aktif	Otak sistem yang memproses data
4	LCD I2C 16x2	Menampilkan nilai BAC & GPS	Menampilkan nilai BAC & GPS	Informasi ditampilkan selalu
5	LED	Mati	Nyala	Indikator bahaya
6	Buzzer	Mati	Berbunyi	Memberi peringatan suara
7	DFPlayer Mini (Audio)	Mati	Memutar suara peringatan	Peringatan audio tambahan
8	Speaker (DFPlayer Output)	Mati	Aktif	Output audio dari DFPlayer
9	Firebase (via Wi-Fi)	Tidak mengirim	Mengirim data BAC & GPS	Pengiriman data saat terdeteksi
10	Email (Gmail Alert)	Tidak terkirim	Terkirim otomatis via IFTTT atau SMTP	Notifikasi ke keluarga
11	MIT App Inventor (Blynk App)	Menampilkan nilai real-time	Menampilkan nilai & lokasi terdeteksi	Tampilan visual pengguna

Gambar 2. Hasil Percobaan Alat

Uji coba sistem deteksi alkohol berbasis ESP32 berjalan dengan sukses dan sesuai rencana. Semua komponen berfungsi normal: sensor MQ-3 mendeteksi kadar alkohol dengan baik, LED dan buzzer aktif saat ambang batas terlampaui, audio peringatan berhasil diputar oleh DFPlayer Mini, data ditampilkan di LCD dan dikirim ke *Firebase* serta MIT App Inventor. Notifikasi email juga terkirim saat terdeteksi alkohol. Hal ini menunjukkan bahwa sistem telah bekerja dengan baik, responsif, dan siap diterapkan lebih lanjut.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Implementasi Sistem

Sistem yang digunakan pada penelitian ini pada pengembangan diimplementasikan dengan mengintegrasikan ESP32 sebagai mikrokontroler utama untuk mengumpulkan data dari sensor MQ3 sebagai sensor alkohol dan juga titik koordinat yang dikirimkan oleh GPS Neo6 yang nantinya dikirimkan ke platform *Blynk* dan bisa di akses secara real-time melalui koneksi Wi-Fi



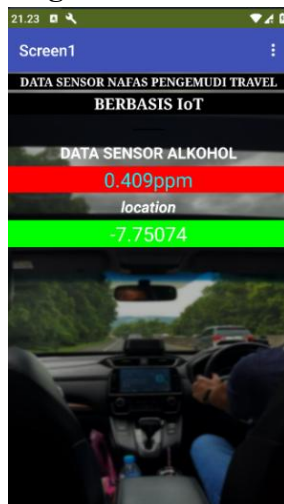
Gambar 3. Rangkaian Sistem Deteksi Alkohol.

Pengujian dilakukan langsung dengan menjalankan perangkat kerasnya pada ruangan dan pengujian di gunakan alakohol karena tidak bisa langsung dengan nafas yang mengkomsumsi alkohol. MQ 3 dapat mendeteksi alkohol dan mengirimkan data hasil deteksi ke database dan dapat di akses melalui android.

3.2. Antarmuka Pengguna

Aplikasi yang di gunakan MIT Inventor dan *Blynk*, Untuk memastikan hasil sensor benar-benar berjalan dengan baik. Dalam sistem ini, sensor alkohol divisualisasikan menggunakan gauge untuk menampilkan kadar BAC secara real-time saat terdeteksi, serta line chart yang merekam fluktuasi kadar alkohol berdasarkan perubahan napas pengemudi selama perjalanan. Selain itu, posisi kendaraan ditampilkan melalui label yang menyajikan titik koordinat GPS secara langsung, sehingga memudahkan pemantauan lokasi secara akurat.

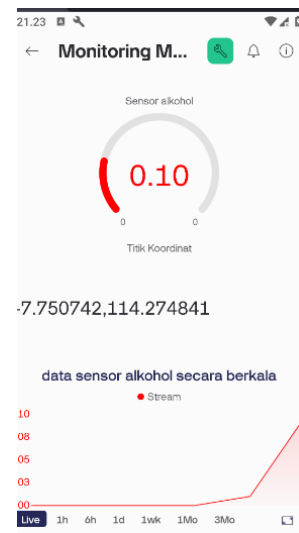
3.2.1 monitoring Via MIT Inventor



Gambar 4. Aplikasi MIT Inventor

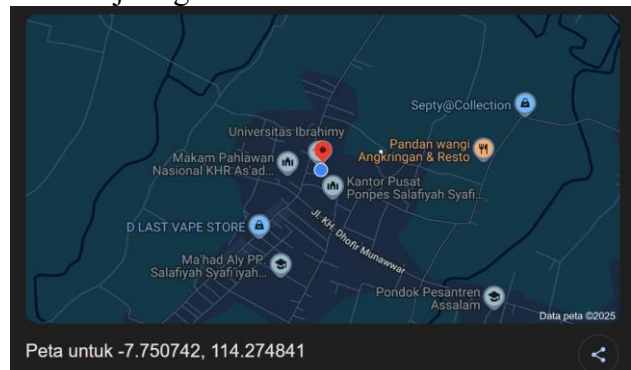
Gambar 6 menunjukkan bahwa kadar alkohol yang terdeteksi cukup tinggi, yaitu 0.409 ppm, yang berarti adanya paparan alkohol yang kuat. Hal ini terjadi karena pengujian dilakukan menggunakan alkohol murni (100%) dengan jarak sangat dekat ke sensor MQ-3, sehingga konsentrasi uap alkohol yang tercium oleh sensor menjadi sangat tinggi. Kondisi ini mencerminkan respon maksimal sensor saat berada dalam lingkungan yang sangat terpapar alkohol, dan menunjukkan bahwa sistem deteksi bekerja dengan baik dan responsif terhadap konsentrasi alkohol tinggi.

3.2.1 Monitoring Via Blynk



Gambar 5. Aplikasi Blynk

Hasil monitoring pada aplikasi *Blynk* menampilkan pembacaan kadar alkohol dari sensor MQ-3 serta lokasi GPS secara langsung. Saat alkohol didekatkan ke sensor pada jarak tertentu, sistem mencatat nilai sebesar 0.10 yang menunjukkan keberadaan uap alkohol meskipun masih dalam batas rendah. Koordinat lokasi (-7.750742, 114.274841) juga terekam otomatis oleh modul GPS. Grafik di aplikasi memperlihatkan adanya peningkatan data sensor secara bertahap, menandakan perubahan kadar alkohol selama proses pengujian. Sistem ini berfungsi secara efektif untuk mendeteksi dan memantau keberadaan alkohol secara real-time melalui jaringan IoT.



Gambar 6. Titik Koordinat GPS Neo 6

3.3. Pengujian Deteksi Kadar Alkohol pada Nafas

Pengujian ini dilakukan untuk memastikan bahwa sensor MQ-3 dapat mendeteksi kadar alkohol dalam napas dalam presentase BAC. Hasil uji alat yang dirancang dan alat deteksi alkohol alkohol pada pendekatan

konvensional. Dan pengujian di lakukan perbandingan dengan alat AT6000 untuk menguji keakuratan sensor

Tabel 1. Hasil Perbadikan Deteksi Alkohol pada Nafas

Volume Alkohol (ml)	BAC AT6000 (%)	BAC MQ-3 (%)	Jarak ke Sensor (cm)	Perbandingan (MQ-3/AT6000)
0	0.00	0.00	10	100%
10	0.01	0.01	10	100%
20	0.02	0.015	9.5	75%
30	0.03	0.025	9	83%
40	0.04	0.035	8.5	88%
50	0.05	0.045	8	90%
60	0.06	0.055	7.5	92%
70	0.06	0.060	7	100%
80	0.07	0.070	6.5	100%
90	0.08	0.080	6	100%
100	0.09	0.090	6	100%

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sensor MQ-3 memberikan pembacaan kadar alkohol yang cukup realistis dan mendekati alat ukur standar AT6000. Pada volume alkohol rendah (0–10 ml), nilai BAC yang terdeteksi oleh kedua alat hampir sama. Seiring bertambahnya volume alkohol, nilai BAC dari sensor MQ-3 juga meningkat meskipun terdapat sedikit selisih dibandingkan AT6000. Namun, perbedaan tersebut semakin kecil hingga akhirnya pada volume 70 ml ke atas, hasil dari kedua alat menunjukkan nilai yang sama. Selain itu, jarak alkohol ke sensor juga semakin dekat seiring bertambahnya volume, untuk memastikan uap alkohol terdeteksi secara optimal. Secara keseluruhan, data ini menunjukkan bahwa sensor MQ-3 mampu mendeteksi kadar alkohol secara bertahap dan realistis, serta memiliki akurasi yang cukup baik jika digunakan dalam sistem monitoring berbasis IoT.

3.4. Kelebihan dan Keterbatasan

Kelebihan :

- Pemantauan Real-Time – Data alkohol dan lokasi dapat dipantau secara langsung melalui aplikasi *Blynk* dan MIT App Inventor.
- Integrasi Cloud Efisien – Menggunakan *Firebase* sebagai database memungkinkan penyimpanan dan akses data yang cepat dan fleksibel.

Kekurangan:

- Ketergantungan pada Koneksi Internet – Sistem tidak dapat berfungsi optimal tanpa jaringan Wi-Fi yang stabil.
- Akurasi Sensor Terbatas – Sensor MQ-3 dapat terpengaruh oleh gas lain selain alkohol, sehingga perlu kalibrasi yang tepat untuk hasil maksimal.

3.5. Ucapan Terimakasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada dosen pembimbing atas arahan dan dukungannya selama proses penelitian berlangsung, serta kepada seluruh pihak yang telah memberikan bantuan dan kontribusi dalam pelaksanaan dan penyusunan karya tulis ilmiah ini.

4. PENUTUP

4.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, sistem deteksi dan monitoring alkohol berbasis IoT menggunakan ESP32 terbukti efektif dalam mendeteksi kadar alkohol dari napas pengemudi secara real-time. Sistem ini mampu memberikan respons cepat melalui peringatan audio dan visual, serta mengirimkan informasi ke platform *Blynk* dan *Firebase* secara otomatis. Keunggulan ESP32 dibandingkan ATmega328 terletak pada prosesornya yang lebih cepat dan konektivitas nirkabel bawaan, sehingga tidak memerlukan modul tambahan. Selain itu, integrasi dengan aplikasi Android berbasis MIT App Inventor memungkinkan pihak manajemen mengakses data secara praktis dan fleksibel dari jarak jauh. Sistem ini sangat cocok diterapkan dalam dunia transportasi sebagai alat pencegahan kecelakaan akibat pengaruh alkohol.

4.1. Saran

Peneliti berikutnya dapat mempertimbangkan untuk menambahkan sensor tambahan, seperti sensor detak jantung atau sensor kelelahan yang memanfaatkan teknologi pengenalan wajah atau deteksi mata, guna meningkatkan kemampuan sistem dalam memantau kondisi pengemudi secara lebih menyeluruh, tidak hanya terbatas pada kadar alkohol. Selain itu, pengembangan sistem dengan memanfaatkan teknologi kecerdasan buatan atau machine learning juga sangat disarankan. Dengan menggunakan model

prediktif yang mengolah data kadar alkohol dan informasi lokasi dari GPS, sistem dapat mengenali pola perilaku pengemudi secara lebih efektif dan memberikan peringatan dini yang lebih tepat sasaran.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Adani, F. and Salsabil, S. (2019) 'Internet of Things: Sejarah Teknologi Dan Penerapannya', *Isu Teknologi Stt Mandala*, 14(2), pp. 92–100.
- Ajagbe, S.A. *et al.* (2023) 'An Alcohol Driver Detection System Examination Using Virtual Instruments', *Journal of Hunan University Natural Sciences*, 50(11). Available at: <https://doi.org/10.55463/issn.1674-2974.50.11.4>.
- Apriyanti, D. *et al.* (2023) 'Penentuan Kadar Alkohol Pada Peminum Alkohol Dengan Metode Alkohol Saliva Strip Test', *Jurnal Mitra Kesehatan*, 5(2), pp. 100–109. Available at: <https://doi.org/10.47522/jmk.v5i2.185>.
- Begun, A.L., Clapp, J.D. and Alcohol Misuse Grand Challenge Collective, T. (2016) 'Reducing and preventing alcohol misuse and its consequences: A Grand Challenge for social work', *The International Journal of Alcohol and Drug Research*, 5(2), pp. 73–83. Available at: <https://doi.org/10.7895/ijadr.v5i2.223>.
- Fauzi, A. (2021) 'Prototype Pendeteksi Kadar Alkohol Pengemudi Mobil Berbasis Sms Gateway dengan Mikrokontroler'.
- Halimah, Surya Agustian and Siti Ramadhani (2022) 'Peringkasan teks otomatis (automated text summarization) pada artikel berbahasa indonesia menggunakan algoritma lextank', *Jurnal CoSciTech (Computer Science and Information Technology)*, 3(3), pp. 371–381. Available at: <https://doi.org/10.37859/coscitech.v3i3.4300>.
- Hermanto, D. (2021) 'Penentuan Kandungan Etanol dalam Makanan dan Minuman Fermentasi Tradisional Menggunakan Metode Kromatografi Gas', *Chempublish Journal*, 5(2), pp. 105–115. Available at: <https://doi.org/10.22437/chp.v5i2.8979>.
- Khemtonglang, K. *et al.* (2022) 'A Smart Wristband Integrated with an IoT-Based Alarming System for Real-Time Sweat Alcohol Monitoring', *Sensors*, 22(17). Available at: <https://doi.org/10.3390/s22176435>.
- M. Alparizi Pebers *et al.* (2022) 'Rancang Bangun Alat Pendeteksi Alkohol Portabel Pada Pernafasan Manusia Menggunakan Arduino Nano', *Elkom : Jurnal Elektronika dan Komputer*, 15(2), pp. 393–402. Available at: <https://doi.org/10.51903/elkom.v15i2.914>.
- Mia, M.M., Saha, D.K. and Saha, T. (no date) 'Analyzing the Impact of Alcohol on Driving Performance and Road Traffic Accidents: Evidence from Simulations and Limited-Time Data from Bangladesh', 7(1), pp. 1–10.
- Moskowitz, H. and Fiorentino, D. (2000) 'A Review of the Literature on the Effects of Low Doses of Alcohol on Driving-Related Skills', *National Highway Traffic Safety Administration, Office of Research and Traffic Records*, April(April), pp. 1–28.
- Musalek, M., Scheibenbogen, O. and Schuster, A. (2016) 'Alcohol-induced psychotic disorders', *An Experiential Approach to Psychopathology: What is it Like to Suffer From Mental Disorders?*, pp. 149–161. Available at: https://doi.org/10.1007/978-3-319-29945-7_8.
- Nababan, E.B. *et al.* (2019) 'Application of the Alcohol Sensor MQ-303A to Detect Alcohol Levels on Car Driver 1 st Iwan Fitrianto Rahmad, 2 nd', *International Conference on Cyber and IT Service Management*, 4(1), pp. 4–8. Available at: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/8965395>.
- Nguyen, D.C. *et al.* (2021) 'Federated Learning for Internet of Things: A Comprehensive Survey', *IEEE Communications Surveys and Tutorials*, 23(3), pp. 1622–1658. Available at: <https://doi.org/10.1109/COMST.2021.3075439>.
- Nugraha, M.A.S., Suarjaya, I.M.A.D. and Wibawa, K.S. (2022) 'Sistem Deteksi

- Kadar Alkohol Pada Nafas Pengemudi Mobil Berbasis Internet of Things', *JITTER: Jurnal Ilmiah Teknologi dan Komputer*, 3(3), p. 1270. Available at: <https://doi.org/10.24843/jtrti.2022.v03.i03.p02>.
- Okpatrioka Okpatrioka (2023) 'Research And Development (R&D) Penelitian Yang Inovatif Dalam Pendidikan', *Dharma Acariya Nusantara: Jurnal Pendidikan, Bahasa dan Budaya*, 1(1), pp. 86–100. Available at: <https://doi.org/10.47861/jdan.v1i1.154>.
- Purbayanti, D. and Saputra, N.A.R. (2017) 'Efek Mengonsumsi Minuman Beralkohol Terhadap Kadar Triglisrida', *Jurnal Surya Medika*, 3(1), pp. 75–81. Available at: <https://doi.org/10.33084/jsm.v3i1.214>.
- Ramanan, Vv. and Singh, S. (2016) 'A study on alcohol use and its related health and social problems in rural Puducherry, India', *Journal of Family Medicine and Primary Care*, 5(4), p. 804. Available at: <https://doi.org/10.4103/2249-4863.201175>.
- Salsabila, R.I. and Sari, A.N. (2022) 'Seorang Pria 28 Tahun dengan Gangguan Psikotik Akibat Penggunaan Zat Psikoaktif: Laporan Kasus', *CME: Continuing Medical Education*, pp. 51–57.
- Shofa, N.M. (2024) *Memahami Etika Profesi, Tujuan, Fungsi, Prinsip, dan Contoh*. Available at: <https://www.kitalulus.com/blog/seputar-kerja/etika-profesi-adalah/>.
- Simanjuntak, K. (2011) 'Efek dari Pecandu Alkohol Terhadap Peningkatan Kerusakan Hati', *Bina Widya*, 3(1), pp. 35–42.
- Vissers, L., Houwing, S. and Wegman, F. (2017) 'International Transport Forum Alcohol-Related Road Casualties in Official Crash Statistics International Traffic Safety Data and Analysis Group Alcohol-Related Road Casualties in Official Crash Statistics', p. 56. Available at: www.internationaltransportforum.org.