

BAB V

KESIMPULAN

Skripsi ini berhasil merancang dan membangun sebuah alat detektor *portable* yang mampu mendeteksi kondisi mabuk akibat konsumsi minuman beralkohol melalui hembusan napas. Sistem yang dikembangkan menggunakan sensor MQ-3 sebagai detektor kadar alkohol, sensor MAX30102 untuk memantau detak jantung dan kadar oksigen (SpO₂), serta ESP32 sebagai mikrokontroler pusat pengolahan data dan pengiriman notifikasi melalui *WhatsApp*.

Berdasarkan hasil perancangan, pembuatan, dan pengujian alat detektor alkohol *portable* yang telah dilakukan, dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Penelitian ini telah berhasil merealisasikan tujuan utamanya, yaitu merancang dan membangun sebuah *prototype* fungsional dari detektor alkohol *portable* yang bersifat non-kontak dan terintegrasi. Alat ini secara inovatif menggabungkan tiga fungsi utama: deteksi *Blood Alcohol Concentration* (BAC) melalui hembusan napas, pemantauan tanda vital (detak jantung dan SpO₂), serta pengiriman notifikasi data melalui *WhatsApp*, yang semuanya diorkestrasi oleh mikrokontroler ESP32.
2. Sensor utama, MQ-3, menunjukkan validitas dan akurasi yang tinggi untuk fungsi deteksi alkohol. Analisis statistik membuktikan adanya korelasi linear positif yang sangat kuat ($r = 0,9996$) antara pembacaan BAC dari *prototype* dengan alat *breathalyzer* standar. Tingkat kesalahan pengukuran terbukti rendah, dengan nilai *Mean*

Absolute Error (MAE) sebesar 0,0084 BAC, yang menegaskan kemampuan alat ini sebagai perangkat skrining awal.

3. Fitur pemantauan tanda vital menggunakan sensor MAX30102 memberikan hasil yang beragam. Pengukuran detak jantung menunjukkan korelasi yang kuat ($r = 0,898$) dan akurat (MAE 1,83 BPM) jika dibandingkan dengan alat ukur standar. Namun, pengukuran saturasi oksigen (SpO_2) teridentifikasi tidak andal, dengan korelasi yang sangat lemah ($r = 0,096$), yang mengindikasikan adanya keterbatasan signifikan pada kemampuan sensor tersebut untuk mengukur parameter SpO_2 secara akurat dalam konfigurasi ini.
4. Sistem secara keseluruhan, termasuk fitur pendukungnya, telah berfungsi sesuai rancangan. Data dapat ditampilkan secara *real-time* pada layar OLED dan sistem notifikasi *WhatsApp* berhasil mengirimkan data dengan tingkat keberhasilan 71,4%. Kegagalan pengiriman yang terjadi murni disebabkan oleh faktor eksternal, yaitu ketidakstabilan koneksi internet.
5. *Prototype* ini berhasil membuktikan konsep bahwa teknologi sensor berbiaya rendah dapat dikembangkan menjadi sebuah alat skrining yang efektif, higienis (karena non-kontak), dan ekonomis untuk membantu pihak berwajib dalam melakukan pemeriksaan awal kondisi mabuk, serta menyediakan data tanda vital sebagai informasi pendukung yang komprehensif.

Alat ini dirancang tanpa kontak langsung dengan mulut pengguna dan dapat digunakan secara bergantian oleh beberapa orang, sehingga cocok untuk mendukung tugas pihak berwajib dalam mengurangi risiko kejahatan yang disebabkan oleh konsumsi alkohol berlebih. Dengan kemudahan penggunaan, portabilitas, serta integrasi teknologi digital, alat ini diharapkan dapat menjadi alternatif ekonomis dan efektif bagi perangkat deteksi alkohol yang sudah ada di pasaran.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Adolph, “Pengawasan dan Penertiban Peredaran Minuman Beralkohol di Sumatera Selatan,” No. 9, pp. 1–23, 2016.
- [2] L. N. Hanifah, “Literature Review: Factors Affecting Alcohol Consumption and the Impact of Alcohol on Health Based on Behavioral Theory,” *Media Gizi Kemas*, Vol. 12, No. 1, pp. 453–462, 2023, Doi: 10.20473/mgk.v12i1.2023.453-462.
- [3] A. D’Angelo *et al.*, “Acute Alcohol Intoxication: A Clinical Overview,” *Clin. Ter.*, Vol. 173, No. 3, pp. 280–291, 2022, Doi: 10.7417/CT.2022.2432.
- [4] P. J. Perry, S. Doroudgar, and P. Van Dyke, “Ethanol forensic toxicology,” *J. Am. Acad. Psychiatry Law*, Vol. 45, No. 4, pp. 429–438, 2017.
- [5] A. G. Sensor, “Alcohol Gas Sensor,” *Zhengzhou Winsen Electron. Technol. Co., Ltd*, p. 7, 2014, [Online]. Available: www.winsensor.com
- [6] C. Zhang, Z. Zhang, Y. Tian, L. Yu, and H. Wang, “An Ultrasensitive Ethanol Gas Sensor Based on a Dual-Nanoparticle In₂O₃/SnO₂ Composite,” *Sensors*, Vol. 24, No. 23, 2024, Doi: 10.3390/s24237823.
- [7] E. Systems, “esp-dev-kits Documentation,” 2025.
- [8] Maxim Integrated, “MAX30102 - High-Sensitivity Pulse Oximeter and Heart-Rate Sensor for Wearable Health,” *Maxim Integr.*, pp. 1–32, 2021, [Online]. Available: <https://www.maximintegrated.com/en/products/sensors/MAX30102.html>
- [9] A. Recovery, “Model: BMS-20A-3S-S & BMS-20A-3S-

EFJ,” pp. 2–3, 1860.

- [10] EEMB Co. Ltd., “Lithium-Ion Battery LIR18650 2600mAh Datasheet,” *Linear Technol. Corp.*, pp. 1–16, 2003, [Online]. Available:
<https://www.ineltro.ch/media/downloads/SAAItem/45/45958/36e3e7f3-2049-4adb-a2a7-79c654d92915.pdf>
- [11] T. Instruments, “LM2596 SIMPLE SWITCHER ® Power Converter 150-kHz 3-A Step-Down Voltage Regulator,” *LM2596 SIMPLE Switch. Power Convert. 150-kHz 3-A Step-Down Volt. Regul.*, Vol. 1, No. 1, pp. 1–47, 2023, [Online]. Available: www.ti.com
- [12] S. Systech, “Advance Information 128,” *Read*, 2008.
- [13] M. S. Ummah, *TOKSIKOLOGI KLINIK*, Vol. 11, No. 1. 2019. [Online]. Available:
http://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/1091/RED2017-Eng-8ene.pdf?sequence=12&isAllowed=y%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.regsciurbeco.2008.06.005%0Ahttps://www.researchgate.net/publication/305320484_SISTEM_PEMBETUNGAN_TERPUSAT_STRATEGI_MELESTARI
- [14] H. Saputra, “Rancang Bangun Sistem Monitoring Pencegah Kebakaran Pada Dapur Berbasis Internet of Things (IoT),” pp. 21–37, 2021.
- [15] M. U. Jannah, A. C. Nur’aidha, and D. Y. H. Kumarajati, “Sistem Deteksi Detak Jantung Berbasis Sensor Max30102, Arduino Uno, Dan Oled Display Untuk Pemantauan Detak Jantung Secara Real-Time,” *J. Inform. dan Tek. Elektro*

