

Deteksi Kesegaran Ikan Selar menggunakan Sensor Warna dan Sensor Gas Berbasis Web

Hasnawati*¹, Muh. Fuad Mansyur², Chairi Nur Insani³

^{1,2,3}Program Studi Informatika, Universitas Sulawesi Barat

E-mail: ¹hasnaunsulbar50@gmail.com, ²fuadmasyur@unsulbar.ac.id, ³chairini@unsulbar.ac.id

Abstrak

Ikan merupakan salah satu sumber protein hewani yang penting dalam makanan manusia. kesegaran ikan menjadi faktor kritis dalam memastikan keamanan dan kualitas ikan yang dikonsumsi. Ketika ikan tidak segar, dapat terjadi perubahan fisik, kimia, dan mikrobiologis yang dapat mengancam kesehatan manusia. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem deteksi kesegaran ikan menggunakan sensor warna dan sensor gas berbasis web. Sistem ini akan memanfaatkan teknologi internet dan komputasi berbasis web untuk memberikan kemudahan akses dan analisis data secara real-time. Pada hasil penelitian ini, di lakukan pengujian terhadap masing-masing sensor untuk memastikan kinerja dan akurasi pembacaan setiap sensor. Sensor TCS 3200 berhasil memberikan data RGB yang akurat, sensor MQ 135 memberikan data amonia dengan nilai yang tepat dengan nilai relevan. Selain itu, integrasi dengan aplikasi web juga berhasil dilakukan sehingga data web dapat di akses dan di tampilkan melalui aplikasi web yang terhubung pada nodeMCU. Sensor warna TCS 3200 mampu membedakan ikan segar dan tidak segar berdasarkan perubahan warna kulit ikan dengan akurat. Sensor gas MQ135 berhasil mendeteksi kadar gas amonia pada ikan segar dan tidak segar dengan tingkat ketepatan yang memadai. Selain itu, sistem terhubung dengan internet dan antar muka web memberikan respons hasil deteksi secara cepat dan akurat kepada pengguna.

Kata kunci— IoT, Sensor gas MQ135, Sensor RGB TCS 3200, NodeMCU, Ikan selar

Abstract

Fish is an important source of animal protein in the human diet. Fish freshness is a critical factor in ensuring the safety and quality of fish consumed. When fish is not fresh, physical, chemical and microbiological changes can occur that can threaten human health. This research aims to develop a fish freshness detection system using web-based color sensors and gas sensors. This system will utilize internet technology and web-based computing to provide easy access and real-time data analysis. In the results of this research, testing was carried out on each sensor to ensure the performance and accuracy of the readings of each sensor. The TCS 3200 sensor succeeded in providing accurate RGB data, the MQ 135 sensor provided ammonia data with precise values with relevant values. Apart from that, integration with the web application was also successfully carried out so that web data can be accessed and displayed via the web application connected to the nodeMCU. The TCS 3200 color sensor is able to differentiate between fresh and non-fresh fish based on changes in fish skin color accurately. The MQ135 gas sensor succeeded in detecting ammonia gas levels in fresh and non-fresh fish with an adequate level of accuracy. In addition, the system is connected to the internet and a web interface provides users with fast and accurate detection results.

Keywords— *IoT, Sensor gas MQ135, Sensor RGB TCS 3200, NodeMCU, Trevally fish*

1. PENDAHULUAN

Ikan selar merupakan salah satu sumber protein hewani yang penting dalam makanan manusia. kesegaran ikan menjadi faktor kritis dalam memastikan keamanan dan kualitas ikan yang dikonsumsi [1]. Ketika ikan tidak segar, dapat terjadi perubahan fisik, kimia, dan mikrobiologis yang dapat mengancam kesehatan manusia. Oleh karena itu, penting untuk menjaga kesegaran ikan agar dapat diidentifikasi dengan cepat dan akurat. Penelitian mengenai pendeteksian kesegaran ikan selar menggunakan sensor warna dan sensor gas berbasis web sangat penting untuk meningkatkan kualitas dan keamanan produk ikan yang dikonsumsi oleh masyarakat [2].

Namun, saat ini masih terdapat permasalahan dalam memonitor kesegaran ikan secara efektif. Metode tradisional seperti inspeksi visual dan menggunakan indra penciuman manusia memiliki keterbatasan dalam mendeteksi perubahan kesegaran ikan. Menurut [3], Perbedaan antara ikan segar dan ikan tidak segar sangat penting untuk diketahui dalam upaya menjaga kualitas produk ikan. Ikan segar biasanya memiliki ciri-ciri seperti mata yang cerah, warna kulit yang cerah dan mengkilap, daging yang kencang, dan tidak ada bau yang tidak sedap. Sementara itu, ikan yang tidak segar dapat menunjukkan tanda-tanda seperti mata yang berubah menjadi merah kecoklatan, warna kulit yang kusam, daging yang lembek, dan bau yang tidak sedap. Dengan memahami perbedaan ini, dapat dilakukan identifikasi visual yang lebih efektif dan cepat terhadap ikan segar dan ikan tidak segar [2].

Salah satu solusi yang menarik adalah penggunaan sensor warna dan sensor gas dalam deteksi kesegaran ikan. Sensor warna dan sensor gas memiliki kemampuan untuk mendeteksi perubahan warna pada permukaan ikan, yang berkaitan erat dengan tingkat kesegaran. Penggunaan sensor warna dan sensor gas dapat memberikan hasil yang objektif dan dapat diandalkan dalam mendeteksi kesegaran ikan dengan cepat dan akurat. Sensor warna dan sensor gas berbasis web merupakan salah satu teknologi yang dapat digunakan untuk mendeteksi kesegaran ikan selar. Sensor ini mampu mengukur spektrum warna yang dipancarkan oleh objek dan mengubahnya menjadi informasi digital yang dapat dianalisis. Pada kasus pendeteksian kesegaran ikan selar, sensor warna dan sensor gas dapat mengenali perbedaan warna antara ikan segar dan ikan tidak segar berdasarkan perubahan pigmen dan zat kimia dalam daging ikan. Sensor warna dan sensor gas berbasis web ini dapat diintegrasikan ke dalam sistem yang terhubung dengan internet, sehingga memungkinkan penggunaan yang lebih luas dan aksesibilitas yang lebih baik [4].

Sensor warna dapat diimplementasikan pada berbagai penelitian [5], Untuk itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem deteksi kesegaran ikan menggunakan sensor warna dan sensor gas berbasis web. Sistem ini akan memanfaatkan teknologi internet dan komputasi berbasis web untuk memberikan kemudahan akses dan analisis data secara real-time. Dengan demikian, diharapkan dapat meningkatkan efisiensi dan akurasi dalam memonitoring kesegaran ikan.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh [6] menemukan hasil dari perancangan sistem pendeteksi kesegaran ikan menggunakan sensor MQ-135 membaca perubahan kondisi ikan, perubahan ini dapat dinilai dari 3 kondisi yaitu saat kondisi segar, kondisi sedang, dan kondisi busuk. Pada penelitian ini akan dilakukan pengembangan dari penelitian sebelumnya dengan mengganti sensor warna TCS 3200 dengan sensor gas MQ, sehingga diharapkan dapat memberikan hasil deteksi yang lebih optimal. Menurut [7], sensor MQ-135 memiliki performa yang baik karena sensor dapat membaca amonia dengan akurat, dapat dengan baik mendeteksi perubahan kondisi ikan dan mendapat persentase yang cukup akurat yaitu penelitian ini

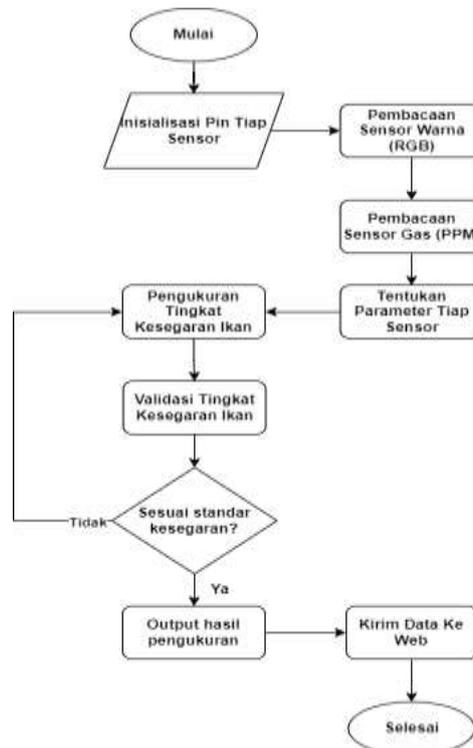
mencapai 100% keakuratan dalam mendeteksi.

Adapun sensor yang akan digunakan pada penelitian ini adalah sensor TCS3200 untuk deteksi warna dan sensor MQ135 untuk deteksi gas. Menurut [8], Sensor warna adalah sensor yang digunakan pada aplikasi mikrokontroler untuk pendeteksian suatu objek benda atau warna dari objek yang dimonitor. Salah satu jenis sensor warna yaitu TCS 3200 TCS3200 merupakan konverter yang diprogram untuk mengubah warna menjadi frekuensi yang tersusun atas konfigurasi silicon photodiode dan konverter arus ke frekuensi dalam IC CMOS monolithic yang tunggal. Keluaran dari sensor ini adalah gelombang kotak (*duty cycle* 50%) frekuensi yang berbanding lurus dengan intensitas cahaya (*irradiance*). Di dalam TCS3200 seperti gambar 2.4, konverter cahaya ke frekuensi membaca sebuah array 8x8 dari photodiode, 16 photodiode mempunyai penyaring warna biru, 16in lainnya secara bebas.

Menurut [8], [9], Sensor MQ135 adalah jenis sensor kimia yang sensitif terhadap senyawa NH₃, Nox, alkohol, benzol, asap (CO), CO₂, dan lain-lain. Sensor ini bekerja dengan cara menerima perubahan nilai resistensi (analog) bila terkena gas. Sensor ini memiliki daya tahan yang baik untuk penggunaan penanda bahaya polusi karena praktis dan tidak memakan daya yang besar. Penyesuaian sensitifitas sensor ditentukan oleh nilai resistensi dari MQ-135 yang berbeda-beda untuk berbagai konsentrasi gas. Menurut [10], Satuan dari gas adalah ppm (part per million). Selanjutnya untuk mengkalibrasi agar nilai pembacaan sensor menjadi nilai ppm (satuan gas), pertama harus mengetahui grafik Rs/Ro terhadap ppm dari datasheet MQ-135.

2. METODE

Jenis penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah menerapkan metode uji coba eksperimen. Adapun tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah membuat sistem otomatis mendeteksi kesegaran ikan menggunakan sensor warna dan gas, yang semula hanya dideteksi secara manual dengan menggunakan panca indra manusia, menjadi suatu sistem pendeteksi ikan otomatis yang menggunakan sensor warna dan gas sebagai pendeteksi gas dan warna mata pada ikan secara *real-time*. Berikut adalah *flowchart* sistem dari penelitian ini.



Gambar 1. *Flowchart* Sistem

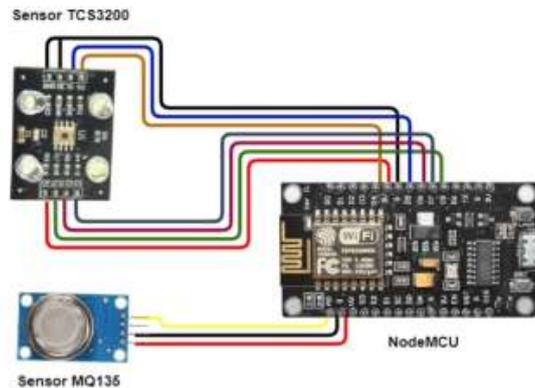
Flowchart sistem deteksi kesegaran ikan selar diawali dengan inialisasi pembacaan pin dari setiap sensor, kemudian pembacaan RGB dilakukan oleh sensor warna dan memasukkan data warna ikan yang diukur oleh sensor warna, sensor gas melakukan pembacaan dengan output dalam satuan PPM. Selanjutnya, data tersebut akan diolah dan dianalisis untuk menentukan parameter warna yang relevan dalam mendeteksi kesegaran ikan. Setelah itu, dilakukan pengukuran tingkat kesegaran ikan berdasarkan parameter warna yang telah ditentukan. Hasil pengukuran akan divalidasi dengan standar kesegaran yang telah ditetapkan. Jika hasil sesuai dengan standar kesegaran, maka data dan hasil pengukuran akan disimpan. Jika hasil tidak sesuai, maka dapat dilakukan pengulangan pengukuran atau evaluasi terhadap sistem. Hasil akhir pengukuran akan menjadi output dan sistem dapat terhubung dengan teknologi web untuk akses dan pemantauan jarak jauh.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Implementasi sistem deteksi kesegaran ikan menggunakan sensor warna TCS 3200 dan gas sensor MQ135 berbasis web dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut.

3.1 Rancangan Sistem

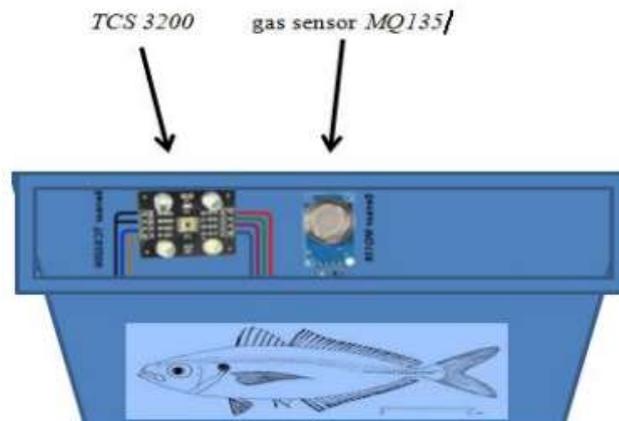
Desain pembuatan perancangan dari alat pendeteksi ikan menggunakan sensor warna TCS 3200 dan gas sensor MQ135 dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Rancangan Sistem

3.2 Rancangan Prototype

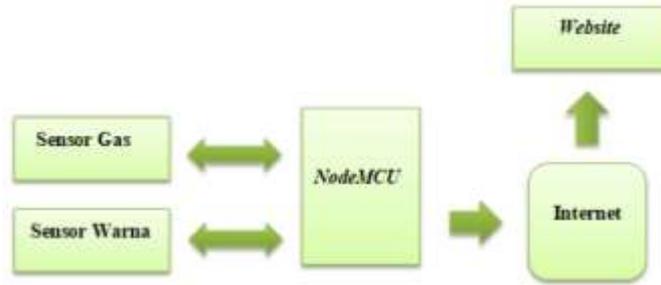
Tata letak prototype pada sistem, sensor kan dipasang dilangit-langit pada box prototype, adapun rangkaiannya bisa dilihat pada gambar 3 dibawah ini.



Gambar 3. Rancangan Prototype

3.3 Rancangan Blok Diagram

Deskripsi alur diagram ini dibuat dalam bentuk prototype dimana ikan akan di deteksi oleh sensor gas dan sensor warna kemudian sensor mendeteksi tiap kelas ikan untuk tingkat kesegarannya, kemudian jika hasil dari tiap sensor yang keluar data akan d kirim ke web, selesai



Gambar 4. Blok Diagram

3.4 Hasil Penelitian

hasil pengujian dari sistem deteksi kesegaran ikan menggunakan sensor warna TCS 3200 dan gas sensor MQ135 berbasis web. Pengujian dilakukan untuk memastikan bahwa sistem berfungsi dengan baik dan mampu mendeteksi kesegaran ikan dengan akurat. Hasil pengujian akan dibahas dan dianalisis untuk melihat sejauh mana kinerja sistem. Berikut adalah gambar prototipe hasil penelitian.



Gambar 5. Hasil Prototipe Penelitian

3.5 Hasil Pengujian Sensor

Pada tabel 1. terlihat bila nilai sensor warna cukup tinggi, dan nilai dari gas amonia rendah, yang menunjukkan bahwa ikan dalam kondisi segar. Berikut adalah tabel hasil pengujian.

Tabel 1. Hasil Pengujian

Pengujian Ke-	Ppm	R	G	B	Kondisi	Validasi
1	1,00	51	21	11	Segar	Segar
2	2,42	52	39	55	Segar	Segar
3	2,09	30	42	45	Segar	Segar
4	5,11	147	63	72	Kurang Segar	Kurang Segar
5	5,87	79	58	43	Kurang Segar	Kurang Segar
6	62,12	220	122	112	Busuk	Busuk
7	19,09	197	112	98	Busuk	Busuk
8	1,05	46	21	60	Segar	Segar
9	20,33	198	143	122	Busuk	Busuk

Pada pengujian ini, peneliti menguji kesegaran ikan menggunakan box prototype yang telah dirancang, dengan tujuan agar dapat melihat bagaimana kondisi pada ikan saat segar, kurang segar, dan busuk. Setelah meneliti ikan dalam box sampai busuk peneliti mengidentifikasi bahwa ikan pada kondisi segar memiliki 1,00 PPM ke atas sampai 3,10 PPM, dan untuk nilai R 0-60, G 0-50, B 0-60, mengidentifikasi ikan pada kondisi kurang segar memiliki 3,10 PPM ke atas sampai dengan 7,98 PPM untuk nilai R 61-160, G 52-100, B 52-100, dan kondisi pada ikan busuk memiliki 7,98 PPM ke atas dan untuk R 170-255, G 110-255, B 110-255.

3.6 Hasil Rentang Nilai RGB Sensor

Penentuan rentang nilai sensor berdasarkan RGB yang dibagi menjadi tiga kelas, Segar, Kurang Segar, dan Busuk.

Tabel 2. Hasil Rentang RGB

Amonia	R	G	B	Kelas
1,00 - 3,10	0-60	0-50	0 - 60	Segar
3,10 - 7,98	61-160	52-100	52 - 100	Kurang Segar
7,98 - 17	170-255	110-255	110-255	Busuk

Untuk kelas segar memiliki 1,00 PPM ke atas sampai 3,10 PPM, dan untuk nilai R 0-60, G 0-50, B 0-60, pada kondisi ikan kelas kurang segar memiliki 3,10 PPM ke atas sampai dengan 7,98 PPM untuk nilai R 61-160, G 52-100, B 52-100, dan kondisi kelas ikan busuk memiliki 7,98 PPM ke atas dan untuk R 170-255, G 110-255, B 110-255.

3.7 Hasil Pengujian *Blackbox*

Selain pengujian sensor yang digunakan, pengujian *blackbox* juga dilakukan untuk memastikan apakah prototype yang dibuat sesuai dengan hasil yang diinginkan atau tidak. Tabel menunjukkan hasil pengujian *blackbox*.

Tabel 3. Hasil Pengujian *Blackbox*

Kasus Uji	Skenario Uji	Hal yang Diharapkan	Hasil Pengujian
Sensor Warna TCS3200	Menempatkan ikan segar dengan warna kulit cerah di depan sensor warna dan ikan tidak segar dengan warna kulit kusam di depan sensor warna	Sensor warna TCS 3200 dapat mengenali perbedaan warna antara ikan segar dan tidak segar berdasarkan perubahan pigmen pada kulit ikan	[*] Berhasil
Sensor Gas MQ135	Menyajikan gas amonia pada sensor MQ135 dan mengukur responnya	Sensor gas MQ135 dapat mendeteksi dan mengukur kadar gas amonia pada ikan segar dan tidak segar	[*] Berhasil
Koneksi Web	Melakukan pengujian koneksi internet dan akses data melalui antarmuka web	Sistem terhubung dengan internet dan pengguna dapat mengakses data deteksi kesegaran ikan secara real-time melalui antarmuka web	[*] Berhasil

Responsivitas Web	Memeriksa responsivitas antarmuka web dalam memberikan hasil deteksi kesegaran ikan	Antarmuka web [*] memberikan respons hasil deteksi secara cepat dan akurat kepada pengguna
-------------------	---	---

3.7.1 Sensor Warna TCS 3200

Pada pengujian ini, sensor warna TCS 3200 diuji dengan mensimulasikan kondisi di mana ikan segar dengan warna kulit cerah ditempatkan di depan sensor, dan ikan tidak segar dengan warna kulit kusam ditempatkan di depan sensor. Hasil yang diharapkan adalah sensor dapat mengenali perbedaan warna antara ikan segar dan tidak segar berdasarkan perubahan pigmen pada kulit ikan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sensor warna TCS 3200 berhasil dalam membedakan warna kulit ikan dan dapat mengidentifikasi ikan segar dan tidak segar dengan akurat.

3.7.2 Sensor Gas MQ135

Pada pengujian ini, sensor gas MQ135 diuji dengan memberikan gas amonia pada sensor dan mengukur responnya. Hasil yang diharapkan adalah sensor dapat mendeteksi dan mengukur kadar gas amonia pada ikan segar dan tidak segar. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sensor gas MQ135 berhasil mendeteksi kadar gas amonia dengan akurat pada ikan segar dan tidak segar.

3.7.3 Koneksi Web

Pengujian koneksi web dilakukan untuk memastikan sistem terhubung dengan internet dan pengguna dapat mengakses data deteksi kesegaran ikan secara real-time melalui antarmuka web. Hasil yang diharapkan adalah sistem terhubung dengan internet dan antarmuka web responsif. Hasil pengujian menunjukkan bahwa koneksi web berhasil terhubung dan pengguna dapat mengakses data deteksi kesegaran ikan secara real-time melalui antarmuka web.

3.7.4 Responsivitas Web

Pengujian responsivitas web bertujuan untuk memeriksa kecepatan dan akurasi antarmuka web dalam memberikan hasil deteksi kesegaran ikan. Hasil yang diharapkan adalah antarmuka web memberikan respons hasil deteksi secara cepat dan akurat kepada pengguna. Hasil pengujian menunjukkan bahwa antarmuka web memberikan respons hasil deteksi secara cepat dan akurat, sehingga pengguna dapat memantau kesegaran ikan dengan efisien.

4. KESIMPULAN

Hasil dari perancangan sistem deteksi kesegaran ikan menggunakan sensor gas dan sensor warna mempunyai performa yang baik dalam mendeteksi perubahan pada kondisi ikan, perubahan ini dapat dinilai dari 3 kondisi yaitu saat segar, kurang segar, dan busuk. Tingkat kesegaran ikan ditentukan melalui data hasil pendeteksian ikan di dalam ruang tertutup atau box prototype, penulis mengidentifikasi bahwa nilai ikan segar memiliki 1,00 sampai 3,10 PPM, dan untuk nilai R 0-60, G 0-50, B 0-60, pada kondisi kurang segar 3,10 sampai dengan 7,98 PPM untuk nilai R 61-160, G 52-100, B 52-100, dan untuk ikan busuk memiliki 7,98 PPM ke atas dan untuk R 170-255, G 110-255, B 110-255.

REFERENSI

- [1] J. T. Kedswin G. Hehanussa, Haruna, B. G. Hutubessy, "selar Crumenophthalmus," vol.

- 7, no. September, pp. 415–425, 2020.
- [2] D. Bee, W. Weku, and A. Rindengan, “Aplikasi Penentuan Tingkat Kesegaran Ikan Selar Berbasis Citra Digital Dengan Metode Kuadrat Terkecil,” *d’CARTESIAN*, vol. 5, no. 2, p. 121, 2016, doi: 10.35799/dc.5.2.2016.14985.
- [3] Sabarudin Saputra, Anton Yudhana, and Rusydi Umar, “Identifikasi Kesegaran Ikan Menggunakan Algoritma KNN Berbasis Citra Digital,” *Krea-TIF J. Tek. Inform.*, vol. 10, no. 1, pp. 1–9, 2022, doi: 10.32832/kreatif.v10i1.6845.
- [4] D. Remaldhi, D. Wahiddin, and ..., “Identifikasi Kesegaran Ikan Nila Berdasarkan Warna Insang Menggunakan Algoritma K-Nearest Neighbor (K-NN),” ... *Student J. ...*, vol. II, no. 1, pp. 197–202, 2021, [Online]. Available: <http://journal.ubpkarawang.ac.id/mahasiswa/index.php/ssj/article/download/247/175>.
- [5] N. L. Husni, S. Rasyad, M. S. Putra, Y. Hasan, and J. Al Rasyid, “Pengaplikasian Sensor Warna Pada Navigasi Line Tracking Robot Sampah Berbasis Mikrokontroler,” *J. Ampere*, vol. 4, no. 2, p. 297, 2020, doi: 10.31851/ampere.v4i2.3450.
- [6] M. Fuad Mansyur, M. F. Rustan, and W. Syarifuddin, “Pendeteksi Kesegaran Ikan Menggunakan Sensor Mq-135,” *JCIS (Journal Comput. Inf. Syst.)*, vol. 5, no. 2, pp. 49–58, 2022, doi: 10.22146/jcis.v5i2.
- [7] Adhwa Alifia Putri, Syifaul Fuada, and Endah Setyowati, “Sistem Pendeteksi Gas Amonia Menggunakan MQ-137 Pada Air Berbasis Internet of Things Dengan Aplikasi Blynk di Android,” *Techné J. Ilm. Elektrotek.*, vol. 22, no. 2, pp. 285–304, 2023, doi: 10.31358/techne.v22i2.390.
- [8] C. I. Y. Gessal, A. S. M. Lumenta, and B. A. Sugiarto, “Kolaborasi Aplikasi Android Dengan Sensor Mq-135 Melahirkan Detektor Polutan Udara,” *J. Tek. Inform.*, vol. 14, no. 1, pp. 109–120, 2019.
- [9] G. D. K. Sandi, D. Syauqy, and R. Maulana, “Sistem Pendeteksi Kesegaran Ikan Bandeng Berdasarkan Bau Dan Warna Daging Berbasis Sensor Mq135 Dan Tcs3200 Dengan Metode Na $\{\backslash\}$ ve Bayes,” *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput. e-ISSN*, vol. 2548, no. 10, p. 964X, 2020.
- [10] L. Rahmawati, Achmad Maulana Hakimuddin, and Izzatul Umami, “Implementasi Sensor Gas MQ-136 Dan MQ-137 Untuk Mendeteksi Kesegaran Daging Sapi Menggunakan Metode Neural Network,” *J. Intake J. Penelit. Ilmu Tek. dan Terap.*, vol. 12, no. 1, pp. 20–30, 2020, doi: 10.48056/jintake.v12i1.138.