

BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan, implementasi, dan pengujian sistem klasifikasi suara menggunakan sensor INMP441 dan algoritma K-Nearest Neighbors (KNN) pada ESP32, diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Sistem berhasil melakukan perekaman dan ekstraksi fitur audio (RMS, SPL, dan ZCR) secara real-time. ESP32 mampu menghitung ketiga fitur tersebut dengan stabil sehingga dapat digunakan untuk proses klasifikasi.
2. Algoritma KNN mampu mengklasifikasikan suara dentuman, manusia, dan musik, namun dengan tingkat akurasi yang berbeda-beda.
 - Kelas dentuman memiliki akurasi terendah 75%.
 - Kelas manusia memiliki akurasi tertinggi 94.4%.
 - Kelas musik memiliki akurasi sedang 85.09%.
3. Hasil klasifikasi menunjukkan bahwa kualitas dataset sangat berpengaruh. Perbedaan volume, noise, dan kondisi rekaman pada data uji menyebabkan beberapa prediksi tidak sesuai, terutama pada kelas musik.
4. Secara umum sistem sudah berjalan dengan baik dan mampu mengidentifikasi kategori suara tertentu, meskipun masih perlu peningkatan akurasi terutama pada kelas dentuman.

5.2. Saran

Untuk pengembangan penelitian berikutnya, beberapa saran yang dapat dilakukan yaitu:

1. Menambah variasi dataset, terutama untuk kelas musik dan manusia agar model lebih kuat menghadapi kondisi nyata.
2. Menambahkan fitur audio lain seperti MFCC atau Spectral Centroid agar perbedaan antar kelas lebih jelas.
3. Mencoba algoritma lain seperti SVM, Random Forest, atau model neural network agar akurasi dapat meningkat.
4. Melakukan filtering dan reduksi noise pada tahap awal agar fitur audio tidak terpengaruh gangguan suara sekitar.
5. Menggunakan perangkat ESP32 yang lebih kuat seperti ESP32-S3 jika ingin menerapkan model yang lebih kompleks.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] H. Himawanto, “Produktivitas Penulis Indonesia di Riset Energi Internasional (Kajian Jurnal ScienceDirect),” *Khazanah al-Hikmah J. Ilmu Perpustakaan, Informasi, dan Kearsipan*, vol. 4, no. 1, pp. 1–23, 2016.
- [2] P. Agreement, “Paris agreement,” in *Report of the Conference of the Parties to the United Nations Framework Convention on Climate Change (21st Session, 2015: Paris)*. Retrived December, 2015, vol. 4, p. 2017.
- [3] N. A. Basyarach and A. L. Wardani, “ANALISIS PEMAKAIAN DAN UPAYA PENCAPAIAN EFISIENSI ENERGI DI GEDUNG PERKANTORAN SURABAYA,” in *SEMINAR NASIONAL KONSORSIUM UNTAG SE INDONESIA*, 2020, vol. 2, no. 1.
- [4] J. Singh, A. Agarwal, R. Garg, Sound Sensor Based Noise Detection Using IoT, *International Journal of Scientific Research in Computer Science, Engineering and Information Technology*, vol. 5, no. 2, pp. 65–70, 2019.
- [5] TDK InvenSense, INMP441: High Performance Digital MEMS Microphone, Datasheet, 2017.
- [6] A. M. Abid, A. A. Mohammed, R. J. Mohammed, *Smart Environmental Noise Monitoring System Based on IoT*, *Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science*, vol. 18, no. 2, pp. 720–727, 2020.
- [7] X. Liu, Y. Zhang, Noisy data elimination using mutual k-nearest neighbor for classification, *Journal of Systems and Software*, vol. 84, no. 5, pp. 758–765, 2011.

- [8] T. Cover, P. Hart, Nearest neighbor pattern classification, IEEE Transactions on Information Theory, vol. 13, no. 1, pp. 21–27, 1967.
- [9] Dinas Lingkungan Hidup DKI Jakarta, “Pemantauan Kebisingan Lingkungan Provinsi DKI Jakarta,” 2023. [Online]. Available: <https://lingkunganhidup.jakarta.go.id/publikasi/kebisingan>