

PENGEMBANGAN SISTEM KLASIFIKASI SUMBER SUARA PADA LINGKUNGAN AKUSTIK BERBASIS PARAMETER PSIKOAKUSTIK DAN INDEKS AKUSTIK

Peni Tyas Widyati

21/478394/TK/52718

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 21 Agustus 2025
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat
Sarjana Program Studi Teknik Fisika

INTISARI

Perubahan iklim, degradasi habitat, dan invasi spesies dapat mengancam keanekaragaman hayati dan ekosistem sehingga diperlukan pemantauan secara non-invasif melalui klasifikasi sumber suara untuk memonitoring ekosistem hutan Wanagama. Salah satu pendekatan monitoring ini adalah penggunaan *Automated Recording Device* berbasis IoT. Namun, tantangan dalam pemantauan ini adalah semakin tinggi laju sampel rekaman suara akan menyebabkan semakin besar pula ukuran data yang dihasilkan sehingga meningkatkan waktu unggah ke cloud dan kebutuhan kapasitas penyimpanannya. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi potensi parameter psikoakustik dan indeks akustik dalam klasifikasi sumber suara, serta mengevaluasi pengurangan ukuran data rekaman berdasarkan *downsampling*.

Penelitian ini menggunakan empat model klasifikasi, yaitu Logistic Regression, Neural Network, Random Forest, dan *Support Vector Machine* untuk mencari akurasi terbaik. Selain itu, uji *paired t-test* digunakan untuk menentukan pengaruh penurunan laju sampel terhadap nilai psikoakustik dan indeks akustik.

Berdasarkan hasil penelitian, nilai *roughness*, *sharpness*, ADI, BI, H, dan NDSI yang nilainya berubah signifikan ketika laju sampel diturunkan dari 44,1 kHz ke 22 kHz. Nilai *roughness*, *sharpness*, BI, H, dan NDSI yang nilainya berubah signifikan ketika laju sampel diturunkan dari 22 kHz ke 11 kHz. Sementara itu, akurasi terbaik terdapat pada klasifikasi Random Forest. Nilai akurasi *machine learning* akan menurun ketika laju sampel data diturunkan.

Kata kunci: Sumber suara, psikoakustik, indeks akustik, klasifikasi, lingkungan akustik

Pembimbing Utama : Ir. Sentagi Sesotya Utami, S.T., M.Sc., Ph.D., IPU.

Pembimbing Pendamping : Anugrah Sabdono Sudarsono, S.T., M.T., Ph.D.



DEVELOPMENT OF A SOUND SOURCE CLASSIFICATION SYSTEM IN SOUNDSCAPES BASED ON PSYCHOACOUSTIC PARAMETERS AND ACOUSTIC INDICES

Peni Tyas Widyati

21/478394/TK/52718

Submitted to the Departement of Nuclear Engineering and Engineering Physics
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on August 21st 2025
in partial fulfillment of the requirement for the Degree of
Bachelor of Engineering in Engineering Physics

ABSTRACT

Climate change, habitat degradation, and species invasion can threaten biodiversity and ecosystems, so non-invasive monitoring through sound source classification is needed to monitor the Wanagama forest ecosystem. One approach to this monitoring is the use of IoT-based Automated Recording Devices. However, a challenge in this monitoring is that higher sound recording sample rate result in larger data sizes, increasing upload time to the cloud and storage capacity requirements. This study aims to evaluate the potential of psychoacoustic parameters and acoustic indices in sound source classification, as well as to evaluate data size reduction based on downsampling.

This study uses four classification models, namely Logistic Regression, Neural Network, Random Forest, and *Support Vector Machine*, to find the best accuracy. Additionally, a *paired t-test* is used to determine the effect of sample rate reduction on psychoacoustic values and acoustic indices.

Based on the research results, the values of roughness, sharpness, ADI, BI, H, and NDSI changed significantly when the sample rate was reduced from 44.1 kHz to 22 kHz. The values of roughness, sharpness, BI, H, and NDSI changed significantly when the sample rate was reduced from 22 kHz to 11 kHz. Meanwhile, the best accuracy was found in *Random Forest* classification. Machine learning accuracy values decreased when the sample rate data was reduced.

Keywords: Sound source, psychoacoustics, acoustic index, classification, soundscape

Supervisor : Ir. Sentagi Sesotya Utami, S.T., M.Sc., Ph.D., IPU.

Co-supervisor : Anugrah Sabdono Sudarsono, S.T., M.T., Ph.D.

