

## INTISARI

# **IDENTIFIKASI POSISI *UNMANNED AERIAL VEHICLE* (UAV) DENGAN PEMODELAN FUSI LARIK SENSOR AUDIO BERBASIS MLP-CNN**

Oleh

Risa Farrid Christianti

20/471775/SPA/00765

Penggunaan UAV ilegal telah memicu pengembangan sistem deteksi UAV. Sistem deteksi UAV memiliki berbagai sensor sebagai alat deteksi, dengan metode penggabungan data sensor. Namun, penggabungan data dari beberapa sensor menyebabkan beberapa kesalahan deteksi. Kesalahan deteksi ini disebabkan oleh kebisingan lingkungan di sekitar sensor, sehingga menghasilkan informasi alarm palsu dari sistem deteksi. Penelitian ini mengembangkan sistem identifikasi posisi UAV berbasis suara dengan memanfaatkan larik sensor suara (audio), dalam formasi segitiga sama sisi untuk menangkap suara UAV dan mengidentifikasi posisinya.

Node sensor dalam larik merekam suara UAV untuk mendapatkan fitur dari data suaranya. Data suara UAV diperoleh dengan cara mengambil rata-rata dari setiap intensitas suara yang ditangkap oleh tiga node sensor mic INMP441. Ekstraksi fitur diperoleh dengan menggabungkan fitur *Log-Mel Spectrogram* dan *Mel-Frequency Cepstrum Coefficient* (MFCC). Ekstraksi fitur suara ini kemudian dilatih untuk membangun model identifikasi posisi UAV, dengan metode MLP-CNN. Eksperimen dilakukan menggunakan 7836 data riil dan 3918 data sekunder, berdasarkan empat skenario dataset dan tiga macam prosentase data test per skenario.

Hasil eksperimen menunjukkan bahwa model identifikasi UAV menghasilkan prosentase akurasi dan *recall* maksimal 93,06%, dimana penelitian sebelumnya sebesar 83%. Selain itu, model usulan mampu meminimalkan jumlah *False Negative Rate* (FNR) dengan prosentase maksimal 0,91%, yang menunjukkan kemampuan sistem untuk meminimalisasi terjadinya *False Alarm*. Penelitian disertasi ini menyoroti temuan penting tentang bagaimana menentukan ukuran dan dimensi data yang seragam, saat menggabungkan dua fitur suara yang berbeda.

**Kata kunci:** Identifikasi posisi UAV/Drone, ekstraksi fitur audio, MLP, CNN, MFCC, *Log-Mel Spectrogram*

*ABSTRACT*

**IDENTIFICATION OF UNMANNED AERIAL VEHICLE (UAV)  
POSITION WITH AUDIO SENSOR ARRAY FUSION MODELING  
BASED ON MLP-CNN**

By

Risa Farrid Christianti  
20/471775/SPA/00765

The use of illegal UAVs has triggered the development of UAV detection systems. UAV detection systems have various sensors as detection tools, with a sensor data fusion method. However, the fusion of data from several sensors causes some detection errors. These detection errors are caused by environmental noise around the sensor, resulting in false alarm information from the detection system. This study develops a sound-based UAV position identification system by utilizing a sound sensor array (audio) in an equilateral triangle formation to capture UAV sound and identify its position.

The sensor nodes in the array record UAV sound to obtain features from its sound data. UAV sound data is obtained by taking the average of each sound intensity captured by three INMP441 mic sensor nodes. Feature extraction is obtained by combining the Log-Mel Spectrogram and Mel-Frequency Cepstrum Coefficient (MFCC) features. This sound feature extraction is then trained to build a UAV position identification model using the MLP-CNN method. Experiments were conducted using 7836 actual data and 3918 secondary data, based on four dataset scenarios and three types of test data percentages per scenario.

The experimental results show that the UAV identification model produces a maximum accuracy and recall percentage of 93.06%, where previous research was 83%. In addition, the proposed model is able to minimize the number of False Negative Rate (FNR) with a maximum percentage of 0.91%, which shows the system's ability to minimize the occurrence of False Alarms. This dissertation research highlights essential findings on how to determine uniform data size and dimensions when combining two different voice features.

**Keyword: Identification of UAV/Drone's position, audio feature extraction, MLP, CNN, MFCC, Log-Mel Spectrogram**