

**REKONSTRUKSI SALURAN PETIR *VERY HIGH*
FREQUENCY (VHF) DALAM *IMAGE* 2 DIMENSI (2D)**

TUGAS AKHIR

Karya Ilmiah sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan jenjang strata satu
(S-1) di Departemen Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Andalas

Oleh:

IMAM MAHDI

NIM: 2110952004

Dosen Pembimbing:

Prof. Dr. Eng. Ariadi Hazmi, S.T., M.T.

NIP. 197503141999031003



Program Studi Sarjana

Teknik Elektro Fakultas Teknik

Universitas Andalas

2025

Judul	REKONSTRUKSI SALURAN PETIR <i>VERY HIGH FREQUENCY</i> (VHF) DALAM <i>IMAGE</i> 2 DIMENSI (2D)	Imam Mahdi
Program Studi	Sarjana Teknik Elektro	2110952004
Fakultas Teknik Universitas Andalas		
Abstrak Petir merupakan fenomena alam yang dapat menimbulkan kerusakan serius terhadap lingkungan dan infrastruktur. Penelitian ini bertujuan untuk merekonstruksi saluran petir berdasarkan sinyal <i>Very High Frequency</i> (VHF) dalam bentuk image dua dimensi (2D) menggunakan metode <i>Time Difference of Arrival</i> (TDOA). Tiga <i>discone antenna</i> disusun secara ortogonal untuk menangkap sinyal petir, yang kemudian diproses menggunakan teknik korelasi silang (<i>cross-correlation</i>) guna menentukan perbedaan waktu kedatangan antar antenna. Informasi tersebut digunakan untuk menghitung sudut azimuth dan elevasi dari sumber petir. Perangkat utama meliputi <i>discone antenna</i>, <i>slow antenna</i>, <i>preamplifier</i>, <i>band pass filter</i>, dan <i>picoscope</i>. Hasil pengujian terhadap tiga data akustik dan tiga data VHF menunjukkan bahwa kombinasi parameter <i>overlap</i> sebesar 0,75 <i>window period</i> dan <i>threshold</i> 0,6 menghasilkan visualisasi saluran petir yang lebih jelas dan terarah. Rekonstruksi berbasis data VHF berhasil membentuk <i>image</i> dua dimensi lintasan petir dengan elevasi tertinggi sebesar 85,41° dan terendah 8,29°. Hasil ini membuktikan bahwa sistem yang dikembangkan mampu memetakan jalur sambaran petir secara akurat berdasarkan arah dan posisi sinyal. Kata kunci: Petir, <i>Very High Frequency</i> (VHF), TDOA, <i>cross-correlation</i>, azimuth, elevasi, rekonstruksi 2D.		

<i>Title</i>	<i>RECONSTRUCTION OF VERY HIGH FREQUENCY (VHF) LIGHTNING CHANNELS INTO TWO-DIMENSIONAL (2D) IMAGES</i>	Imam Mahdi
<i>Mayor</i>	<i>Bachelor of Electrical Engineering</i>	2110952004

Engineering Faculty Andalas University

Abstract

Lightning is a natural phenomenon that can cause serious damage to the environment and infrastructure. This study aims to reconstruct lightning channels based on Very High Frequency (VHF) signals into two-dimensional (2D) images using the Time Difference of Arrival (TDOA) method. Three discone antennas were arranged orthogonally to capture lightning signals, which were then processed using the cross-correlation technique to determine the time differences of arrival between antennas. This information was used to calculate the azimuth and elevation angles of the lightning source. The main equipment used includes discone antennas, a slow antenna, preamplifier, band pass filter, and a picoscope. Tests on three acoustic datasets and three VHF datasets showed that a combination of 0.75 window period overlap and a threshold of 0.6 produced clearer and more directional lightning channel visualizations. The VHF-based reconstruction successfully generated a two-dimensional image of the lightning path, with the highest elevation recorded at 85.41° and the lowest at 8.29°. These results confirm that the developed system is capable of accurately mapping lightning strike paths based on signal direction and position.

Keywords: *Lightning, Very High Frequency (VHF), TDOA, cross-correlation, azimuth, elevation, 2D reconstruction.*