

**REKONSTRUKSI SALURAN PETIR *VERY HIGH FREQUENCY* (VHF)
DALAM *IMAGE* DUA DIMENSI (2D) MENGGUNAKAN METODE
*TIME REVERSAL***

TUGAS AKHIR

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



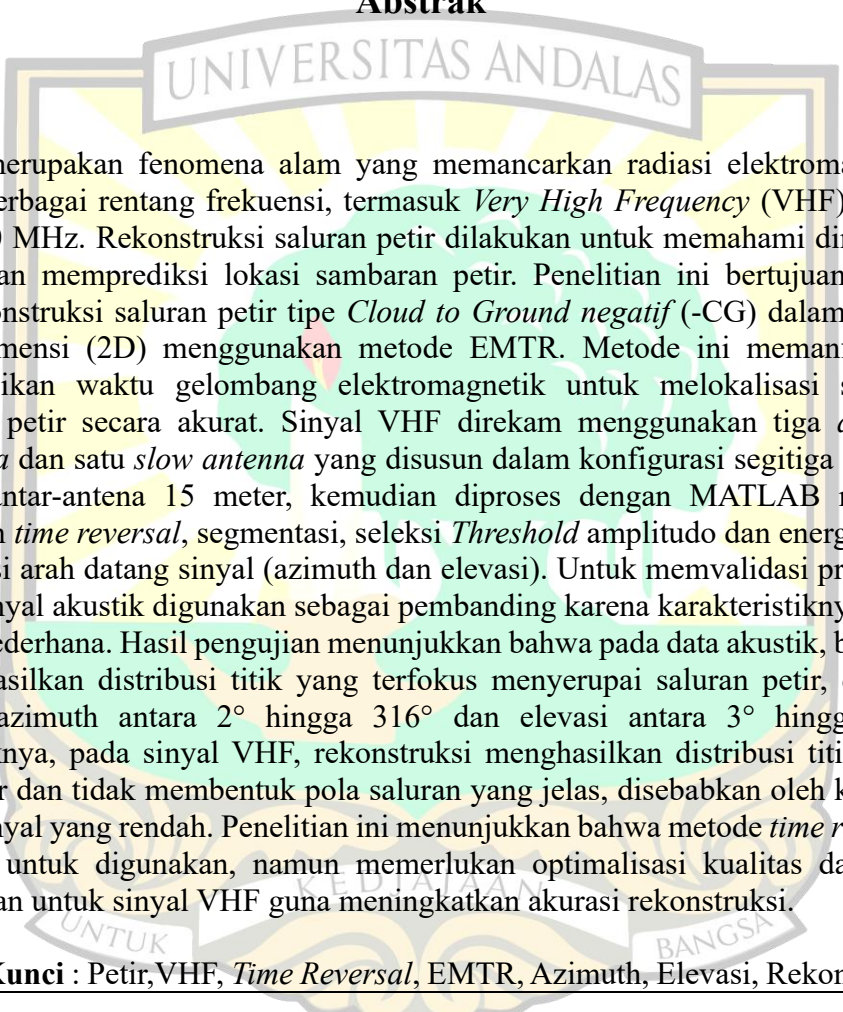
Oleh:

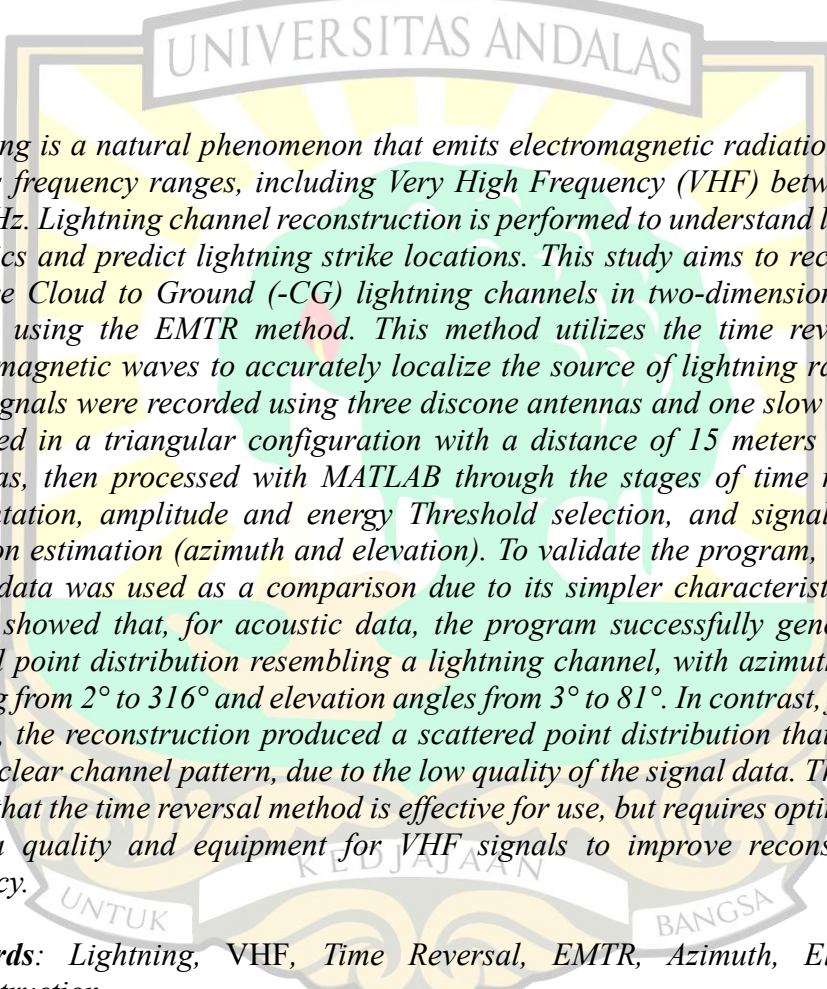
Dinda Bellia Clarissa
2110951047

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 DUA DIMENSI (2D) MENGGUNAKAN METODE <i>TIME REVERSAL</i>	Dinda Bellia Clarissa
Program Studi	Teknik Elektro	2110951047
Fakultas Teknik Universitas Andalas		
Abstrak  Petir merupakan fenomena alam yang memancarkan radiasi elektromagnetik pada berbagai rentang frekuensi, termasuk <i>Very High Frequency</i> (VHF) antara 30–300 MHz. Rekonstruksi saluran petir dilakukan untuk memahami dinamika petir dan memprediksi lokasi sambaran petir. Penelitian ini bertujuan untuk merekonstruksi saluran petir tipe <i>Cloud to Ground negatif</i> (-CG) dalam <i>image</i> dua dimensi (2D) menggunakan metode EMTR. Metode ini memanfaatkan pembalikan waktu gelombang elektromagnetik untuk melokalisasi sumber radiasi petir secara akurat. Sinyal VHF direkam menggunakan tiga <i>discone antenna</i> dan satu <i>slow antenna</i> yang disusun dalam konfigurasi segitiga dengan jarak antar-antena 15 meter, kemudian diproses dengan MATLAB melalui tahapan <i>time reversal</i>, segmentasi, seleksi <i>Threshold</i> amplitudo dan energi, serta estimasi arah datang sinyal (azimuth dan elevasi). Untuk memvalidasi program, data sinyal akustik digunakan sebagai pembanding karena karakteristiknya yang lebih sederhana. Hasil pengujian menunjukkan bahwa pada data akustik, berhasil menghasilkan distribusi titik yang terfokus menyerupai saluran petir, dengan sudut azimuth antara 2° hingga 316° dan elevasi antara 3° hingga 81°. Sebaliknya, pada sinyal VHF, rekonstruksi menghasilkan distribusi titik yang tersebar dan tidak membentuk pola saluran yang jelas, disebabkan oleh kualitas data sinyal yang rendah. Penelitian ini menunjukkan bahwa metode <i>time reversal</i> efektif untuk digunakan, namun memerlukan optimalisasi kualitas data dan peralatan untuk sinyal VHF guna meningkatkan akurasi rekonstruksi. Kata Kunci : Petir, VHF, <i>Time Reversal</i>, EMTR, Azimuth, Elevasi, Rekonstruksi		

<i>Title</i>	<i>RECONSTRUCTION OF VERY HIGH FREQUENCY (VHF) LIGHTNING CHANNEL IN TWO DIMENSIONS (2D) USING TIME REVERSAL METHOD</i>	Dinda Bellia Clarissa
<i>Mayor</i>	<i>Bachelor of Electrical Engineering</i>	2110951047
<i>Faculty of Engineering Andalas University</i>		
Abstract  <i>Lightning is a natural phenomenon that emits electromagnetic radiation across various frequency ranges, including Very High Frequency (VHF) between 30–300 MHz. Lightning channel reconstruction is performed to understand lightning dynamics and predict lightning strike locations. This study aims to reconstruct negative Cloud to Ground (-CG) lightning channels in two-dimensional (2D) images using the EMTR method. This method utilizes the time reversal of electromagnetic waves to accurately localize the source of lightning radiation. VHF signals were recorded using three discone antennas and one slow antenna arranged in a triangular configuration with a distance of 15 meters between antennas, then processed with MATLAB through the stages of time reversal, segmentation, amplitude and energy Threshold selection, and signal arrival direction estimation (azimuth and elevation). To validate the program, acoustic signal data was used as a comparison due to its simpler characteristics. Test results showed that, for acoustic data, the program successfully generated a focused point distribution resembling a lightning channel, with azimuth angles ranging from 2° to 316° and elevation angles from 3° to 81°. In contrast, for VHF signals, the reconstruction produced a scattered point distribution that did not form a clear channel pattern, due to the low quality of the signal data. This study shows that the time reversal method is effective for use, but requires optimization of data quality and equipment for VHF signals to improve reconstruction accuracy.</i> Keywords: <i>Lightning, VHF, Time Reversal, EMTR, Azimuth, Elevation, Reconstruction</i>		