

**OBSERVASI KARAKTERISTIK FREKUENSI MEDAN LISTRIK DARI
PETIR AWAN KE TANAH**

TUGAS AKHIR

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

Oleh:

Fajri Helmi

NIM. 2010953024

Dosen Pembimbing

Prof. Dr. Eng. Ariadi Hazmi, ST, MT.

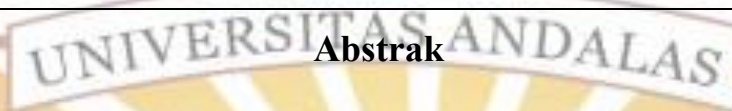
NIP 197503141999031003



**Program Studi Sarjana
Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Andalas
2024**

Judul	Observasi Karakteristik Frekuensi Medan Listrik dari Petir Awan ke Tanah	Fajri Helmi
Program Studi	Sarjana Teknik Elektro	2010953024

Fakultas Teknik Universitas Andalas



Abstrak

Petir awan ke bumi merupakan jenis petir yang sering terjadi dan dapat menimbulkan kerusakan pada lingkungan makhluk hidup. Petir juga memancarkan radiasi elektromagnetik. Dengan mengobservasi karakteristik frekuensi petir dapat memberikan informasi tentang energi dan karakteristik petir saat *preliminary breakdown* (PB), *stepped leader* (L) ke *return stroke* (RS), dan arus lanjutan (CC). Penelitian ini membahas tentang karakteristik frekuensi dari radiasi elektromagnetik petir awan ke bumi. Metode yang digunakan pada penelitian ini metode *Short-Time Fourier Transform* (STFT) dengan menggunakan sensor antena medan listrik. Penelitian ini mengidentifikasi sinyal medan listrik petir menjadi 3 karakteristik, yaitu PB, L ke RS, CC. Setelah dilakukan pengolahan data sinyal medan listrik dengan menggunakan antena dengan detektor *slow* 10 s, *fast* 2 ms, dan *fast* 1 ms dengan banyak data 33 dari 3 sinyal yang dianalisa. *Fast* 1 ms memiliki nilai frekuensi tertinggi dari 2 detektor yang lain pada proses petir PB frekuensinya 1382,86 kHz, L ke RS frekuensinya 1403,43 kHz, CC frekuensinya 1374,87 kHz dibandingkan dari kedua detektor. Frekuensi yang dihasilkan *fast* 1 ms lebih tinggi dibandingkan *fast* 2 dan *slow* 10 s. Perbandingan terhadap 3 sinyal tersebut didapatkan perbedaan terhadap frekuensi disetiap PB, L ke RS dan CC. Dilakukan perbandingan nilai frekuensi maksimum penelitian ini, pada *slow* 10 s nilai maksimum frekuensi 1077,66 kHz, 1270,48 kHz, 1233,96 kHz. Pada *fast* 2 ms nilai maksimum frekuensi 1207,40 kHz, 1211,23 kHz, 1238,96 kHz. Pada *fast* 1 ms nilai maksimum frekuensi 1382,86 kHz, 1403,43 kHz, 1374,87 kHz. Didapatkan juga perbandingan frekuensi maksimum dan minimum pada PB, L ke RS, dan CC secara berturut-turut dari penelitian lain. Dari perbandingan tersebut, dapat disimpulkan bahwa karakteristik sinyal petir dapat dipengaruhi oleh spesifikasi sensor yang digunakan, metode yang digunakan, dan kondisi lingkungan.

Kata Kunci : *Short-Time Fourier Transform* (STFT), Antena Medan Listrik, Petir Awan ke Bumi

<i>Title</i>	<i>Observation of Frequency Characteristics of Cloud to Ground Lightning Electric Field</i>	Fajri Helmi
<i>Mayor</i>	<i>Bachelor of Electrical Engineering Department</i>	2010953024

Faculty of Engineering, Andalas University

Abstract

Cloud-to-earth lightning is a type of lightning that occurs frequently and can cause damage to the environment of living things. Lightning also emits electromagnetic radiation. Observing the frequency characteristics of lightning can provide information about the energy and characteristics of lightning during preliminary breakdown (PB), stepped leader (L) to return stroke (RS), and advanced current (CC). This research discusses the frequency characteristics of the electromagnetic radiation of lightning clouds to earth. The method used in this research is the Short-Time Fourier Transform (STFT) method using an electric field antenna sensor. This research identifies the lightning electric field signal into 3 characteristics, namely PB, L to RS, CC. After processing the electric field signal data using an antenna with a slow 10 s, fast 2 ms, and fast 1 ms detector with a lot of data 33 of the 3 signals analyzed. Fast 1 ms has the highest frequency value of the other 2 detectors in the lightning process PB frequency 1382.86 kHz, L to RS frequency 1403.43 kHz, CC frequency 1374.87 kHz compared to both detectors. The frequency generated by fast 1 ms is higher than fast 2 and slow 10 s. Comparison of the 3 signals obtained differences in frequency in each PB, L to RS and CC. Comparison of the maximum frequency values of this study was carried out, at slow 10 s the maximum frequency values were 1077.66 kHz, 1270.48 kHz, 1233.96 kHz. At fast 2 ms the maximum frequency values are 1207.40 kHz, 1211.23 kHz, 1238.96 kHz. At fast 1 ms the maximum frequency values are 1382.86 kHz, 1403.43 kHz, 1374.87 kHz. Comparisons of the maximum and minimum frequencies of PB, L to RS, and CC were also obtained from other studies, respectively. From this comparison, it can be concluded that the characteristics of lightning signals can be influenced by the specifications of the sensor used, the method used, and environmental conditions.

Keywords : Short-Time Fourier Transform (STFT), Electric Field Antenna, Cloud-to-Ground Lightning