

**STUDI PENGUKURAN ARUS, MEDAN LISTRIK,
DAN *IMAGE* PETIR SECARA SIMULTAN**

TUGAS AKHIR

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Jenjang Pendidikan
Strata-1 di Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Andalas**

Oleh:

**Rika Puspita Sari
BP. 05 175 055**

Dosen Pembimbing:

**Ariadi Hazmi, Dr Eng
NIP 19750314 199903 1 003**



**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2010**

Abstrak

Petir merupakan suatu peristiwa pelepasan muatan elektrostatik yang sangat besar yang terjadi pada saat adanya thunderstorm. Berdasarkan arah perkembangannya, discharge leader diklasifikasikan dalam dua arah, yaitu downward leaders dan upward leader. Upward Leader memungkinkan dilakukannya pengukuran optikal secara langsung dan lebih mudah dalam memahami proses inisiasinya. Tugas akhir ini menggunakan data hasil pengukuran arus, medan listrik, dan image petir (upward leader) di daerah Uchinada, Prefektur Ishikawa, Jepang. Pengolahan data dilakukan dengan cara mensinkronkan arus dengan medan listrik berdasarkan posisi GPS timing, dan kemudian dilanjutkan dengan sinkronisasi image dengan medan listrik dan arus petir berdasarkan bentuk pulsanya. Berdasarkan proses tersebut diketahui bahwa jarak sensor antenna medan mempengaruhi nilai medan listrik yang dihasilkan. Selain itu, jenis antenna juga menentukan responsibilitas sensor antenna dalam menangkap medan listrik petir.

Kata kunci : upward leader, arus, medan listrik, image petir, sinkronisasi, GPS timing, dan antenna.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Petir merupakan suatu fenomena alam yang berbahaya dan bersifat merusak. Gabungan dari arus- arus yang kuat dan *discharge* petir tidak hanya menyebabkan beberapa kerusakan pada objek yang disambar, tetapi juga pada daerah sekitar yang terkena induksi elektromagnetik. Rata- rata petir dari sebuah *thundercloud* berhubungan dengan fenomena badai, seperti badai salju, hujan badai, dan angin kencang^[14].

Berdasarkan arah perkembangannya, *discharge leader* diklasifikasikan dalam dua arah, yaitu *downward leaders* dan *upward leaders*. *Downward leaders* biasanya dimulai di awan, sedangkan *upward leaders* berasal dari objek- objek yang tinggi.

Studi mengenai pengukuran arus, medan listrik, dan *image* secara simultan, dapat memberikan informasi mengenai proses inisiasi petir dan puncak dari petir. Dengan menggunakan *Automatic Lightning Progressing Feature Observation System* (ALPS), kita dapat mengetahui hubungan antara medan listrik, arus, dan *high- speed image* dari *upward positive leaders*^[14].

1.2 TUJUAN PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan untuk :

- a. Memahami proses inisiasi propagasi *upward leader* petir;
- b. Memahami proses pengukuran arus, medan listrik, dan *image* petir;

- c. Mengetahui pengaruh variasi jarak sensor antenna medan terhadap medan listrik petir; dan
- d. Mengetahui pengaruh variasi R dan C pada sensor antenna medan (*time constant*).

1.3 MANFAAT PENELITIAN

Hasil dari penelitian ini, diharapkan dapat menjadi acuan dalam memahami proses pembentukan petir, proses pengukuran parameter petir, dan lebih lanjut dapat digunakan sebagai acuan dalam pengembangan sistem dan jaringan sensor petir.

1.4 BATASAN MASALAH

Batasan masalah dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

- a. Penelitian dilakukan terhadap petir dengan kategori *upward positive leader*;
- b. Data arus, medan listrik, dan *image* petir yang diolah dibatasi pada data hasil pengukuran yang terjadi pada tanggal 12 januari 2009, dengan target sambaran tower, *windmill*, dan tower/ *windmill*.

1.5 METODOLOGI PENELITIAN

Metode- metode yang dilakukan dalam penyelesaian tugas akhir ini antara lain :

- a. Studi literatur dengan mempelajari teori- teori mengenai petir dan teori seputar pengukuran arus, medan listrik, dan *image* petir.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

5.1 SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

- a. Semakin dekat dengan target sambaran maka sensor antenna medan akan lebih cepat dalam mendekripsi medan listrik petir;
- b. *Leader initiation point* untuk target sambaran tower, *windmill*, dan tower/*windmill* masing-masingnya dimulai pada waktu 262,89245 ms; 300,1853 ms; dan 100,224 ms
- c. Nilai R dan C mempengaruhi amplitudo dan responsibilitas dari sebuah antenna medan petir.

5.2 SARAN

Untuk penelitian selanjutnya, penulis menyarankan agar dalam merancang sebuah sensor antenna medan petir, hendaknya memperhatikan nilai Vsaturasi (pemilihan nilai R dan C yang tepat), agar output yang dihasilkan lebih sempurna.

DAFTAR KEPUSTAKAAN

- [1] Argueso, M., G. Robles, dan J. Sanz. *Measurement of High Frequency with a Rogowski Coil*. Departement of Electrical Engineering E. P. S. Universidad Carlos III de Madrid.
- [2] D. A. Ward dan J. La T. Exon. *Using Rogowski Coils for Transient Current Measurements*. Engineering Science and Education Journal, pp. 105- 113, June 1993.
- [3] Finke, U dan O. Kreyer. *Detect and Locate Lightning Events from Geostationary Satellite Observation*. Institute fur Meteorologie und Klimatologie, Universitat Hannover, September 2002.
- [4] Hazmi, Ariadi. *Development of Space Charge Sensing System and Space Charge Effects in Lightning Discharge, Chapter 1*. Disertasi Doctoral Jepang, Gifu University, Juli 2008.
- [5] Hazmi, Ariadi. *Development of Space Charge Sensing System and Space Charge Effects in Lightning Discharge, Chapter 4*. Disertasi Doctoral Jepang, Gifu University, Juli 2008.
- [6] <http://blogtechi.wordpress.com/2007/07/31/prinsip-kerja-gps/>
- [7] http://digilib.petra.ac.id/viewer.php?submit.x=16&submit.y=19&submit=prev&page=%26high&submitval_prev&frame=%2Fjunkpe%2F%1%2Fek%2F2003%2Fjunkpe-nss1-2003-23497091-1336-efek_petir-chapter2.pdf
- [8] <http://fisikaunlum.blogspot.com/2009/12/cara-kerja-gps.html>
- [9] <http://jauzan.blogspot.com/2008/04/sistem-proteksi-petir.html>
- [10] <http://www.furuno.co.jp/en/product/gps/receiver/gr80.html>
- [11] Matsui, Daisuke., Ariadi Hazmi, Teiji Watanabe, Noboyuki Takagi dan Daohang Wang. *Discharge Characteristics Obtains with an Impulse Voltage Simulating the Lightning Stepped Leader*. Journal of Atmospheric Electricity, vol. 28, no. 2, 2008, pp. 63- 69.
- [12] Uman, Martin A. *Lightning*, Bab I. Dover Publication, INC, New York, 1982.