

RANCANG BANGUN SISTEM PENENTU LOKASI DAN JUMLAH SAMBARAN PETIR PADA FREKUENSI 3 – 30 kHz MENGGUNAKAN LOOP ANTENNA

Oleh

Doni Elian Rohmansyah
13/353556/TK/41357

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada pada 28 November 2017 untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat sarjana S-1 Program Studi Teknik Fisika

INTISARI

Petir merupakan fenomena alam yang muncul akibat adanya pelepasan muatan elektron. Dari beberapa penelitian yang telah dilakukan oleh berbagai pihak menunjukkan bahwa, sambaran petir menunjukkan perubahan pola aktivitasnya apabila akan terjadi suatu cuaca ekstrim, seperti badai (*storm*), hujan es (*hail*), tornadodan aktivitas gunung meletus. Dengan begitu data aktivitas petir pada suatu daerah sangat berguna untuk kepentingan *early warning system*.

Untuk itu peneliti membangun sebuah sistem yang mampu menentukan lokasi dan menghitung jumlah sambaran yang terjadi. Dengan menggunakan *loop antenna*, gelombang elektromagnetik yang dipancarkan petir akan ditangkap oleh antena tersebut. Mikrokontroler yang digunakan adalah PSoC 5, untuk melakukan pembacaan data dan pembuatan program pencacah petir. Penelitian dilakukan dalam skala laboratorium, dengan petir disimulasikan menggunakan simulator petir.

Dari hasil penelitian didapatkan percobaan pada variasi jarak menghasilkan grafik dengan persamaan $y = 6990,6e^{-0,007x}$ yang membentuk grafik power dengan faktor korelasi $R^2 = 0,88$. Pada percobaan variasi sudut didapatkan persamaan terdapat perbedaan rerata tegangan yang terbaca pada sudut yang berbeda, dengan tegangan minimum muncul saat sudut 315^0 , sedangkan tegangan maksimum muncul saat sudut 45^0 dan 90^0 . Dalam percobaan program pencacah sambaran petir didapatkan nilai eror dari pembacaan yang dilakukan sistem detektor petir sebesar 3,58%.

Kata kunci: Petir, *Loop Antenna*, Lokasi Sambaran Petir, Pencacah Sambaran Petir, PSoC 5.

Pembimbing Utama : Prof. Ir. Sunarno, M.Eng., Ph.D.

Pembimbing Pendamping : Ir. Balza Achmad, M.Sc.E.

DESIGN OF THE LIGHTNING STRIKE LOCATION FINDER AND THE LIGHTNING-FLASH COUNTER SYSTEM ON 3 – 30 kHz FREQUENCY USING LOOP ANTENNA

by

Doni Elian Rohmansyah
13/353556/TK/41357

Submitted to the Department of Nuclear Engineering and Engineering Physics
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada November 28th, 2017
in partial fulfillment of the Degree of
Bachelor of Engineering in Engineering Physics

ABSTRACT

Lightning is a natural phenomenon caused by the electrical discharge. Several researchers have discovered that the lightning strike pattern has a correlation between some extreme weather events such as storm, hail, tornado, and volcanic eruption. Therefore, the data about the change of lightning strike pattern of an area is important to build an early warning system.

In this research, researcher built a system which can detect any lightning phenomenon and calculate the total of lightning strike events. This experiment using loop antenna which catches the electromagnetic wave of the lightning strike. This experiment also uses the microcontroller PSoC 5 for data reading process and building a counter system. This research was conducted in a laboratory scale. The lightning was simulated by a lightning simulator.

As the result, the experiment using distance variation gives equation $y = 6990.6e^{-0,007x}$ form a power function and have a correlation coefficient $R^2 = 0.88$. The experiment using angle variation gives different result with different angle. Minimum value occur when the angle is around 315^0 , and maximum value occur when the angle is around 45^0 and 90^0 . The lightning strike counter program gives error value of approximately 3,58%.

Keyword : Lightning, Loop Antenna, Lightning Strike Location Finder, Lightning-Flash Counter, PSoC 5.

Supervisor : Prof. Ir. Sunarno, M.Eng., Ph.D.

Co-supervisor : Ir. Balza Achmad, M.Sc.E.