

## RANCANG BANGUN SISTEM *MONITORING* SPEKTRUM ENERGI SURJA PETIR BERBASIS *MULTICHANNEL ANALYZER*

Vitorio

18/428686/TK/47188

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik  
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 25 Januari 2023  
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat  
Sarjana Program Studi Teknik Fisika

### INTISARI

Surja petir adalah gejala tegangan lebih transien yang disebabkan oleh sambaran petir. Pada jaringan tegangan rendah, penyebab terbesar terjadinya surja adalah sambaran tidak langsung dari petir. Sambaran tidak langsung ini dapat mengakibatkan kerusakan pada peralatan elektronik ataupun gangguan operasi sistem tenaga listrik. Fenomena surja petir dapat dipahami secara lebih komprehensif dengan mengetahui spektrum energinya. Oleh karena itu, Penelitian ini dilakukan untuk melakukan *monitoring* terhadap spektrum energi surja petir dengan menggunakan *Multichannel Analyzer* (MCA).

Penelitian ini dilakukan secara eksperimental laboratoris dengan fenomena petir digantikan oleh simulator petir. Surja petir yang dideteksi merupakan hasil induksi elektromagnetik dari simulator petir. *Loop antenna* digunakan sebagai detektor surja hasil induksi elektromagnetik dari simulator petir dan spektrum energi dari surja tersebut dianalisis menggunakan perangkat lunak MCA.

Hasil rancang bangun sistem *monitoring* spektrum energi surja petir mampu mendeteksi surja petir pada frekuensi 41,67 kHz dengan menggunakan *loop antenna* dari kawat email dengan diameter 0,45 mm yang dibentuk menjadi persegi dengan panjang sisi 1 meter sebanyak 50 lilitan. Sistem ini juga mampu mengonversi sinyal analog surja dengan rentang tegangan 0-5 volt menjadi sinyal digital 10 bit dengan menggunakan fitur ADC pada mikrokontroler ATmega2560. Perangkat lunak MCA mampu menampilkan spektrum energi surja dalam bentuk grafik cacah data terhadap nilai tegangan surja yang terukur dalam jangka waktu 1 menit dengan menggunakan 1024 kanal.

**Kata kunci:** Surja Petir, *Multichannel Analyzer* (MCA), *Loop Antenna*, Sistem *Monitoring*

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

Pembimbing Pendamping : Ir. Memory Motivanisman Waruwu, M.Eng., IPM



## **DESIGN OF A MULTICHANNEL ANALYZER-BASED LIGHTNING SURGE ENERGY SPECTRUM MONITORING SYSTEM**

Vitorio

18/428686/TK/47188

Submitted to the Department of Nuclear Engineering and Engineering Physics  
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on 25<sup>th</sup> of January, 2023  
in partial fulfillment of the requirement for the Degree of  
Bachelor of Engineering in Engineering Physics

### ***ABSTRACT***

Lightning surge is a symptom of transient overvoltage caused by a lightning strike. In low-voltage networks, surges mostly caused by indirect lightning strikes. This indirect strike can cause damage to electronic equipment or disrupt the operation of the electric power system. this phenomenon can be understood comprehensively by knowing its energy spectrum. Therefore, this research was conducted to monitor the energy spectrum of lightning surges using a Multichannel Analyzer (MCA).

This research was conducted in an experimental laboratory with the lightning being replaced by a simulator. The surge detected was an electromagnetic induction from the simulator. The loop antenna is used as a surge detector and the energy spectrum is analyzed using MCA software.

This research has a result of a lightning surge energy spectrum monitoring system capable of detecting surges at a frequency of 41.67 kHz using a loop antenna made of email wire with a diameter of 0.45 mm which is formed into a square with a side length of 1 meter of 50 turns. This system is also capable of converting surge pulses with a voltage range of 0-5 volts into 10-bit digital signals using the ADC feature on the ATmega2560 microcontroller. The MCA software is capable of displaying the surge energy spectrum in the form of a graphical count of data against measured surge voltage within 1 minute using 1024 channels.

**Keywords:** Lightning Surge, Multichannel Analyzer (MCA), Loop Antenna, Monitoring System

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

Co-supevisor : Ir. Memory Motivanisman Waruwu, M.Eng., IPM

