

## ABSTRAK

Teknologi nirkabel telah mencapai masa dimana satu perangkat multifungsi diharapkan mampu beroperasi pada banyak frekuensi operasi yang berbeda-beda. Hal ini mengakibatkan meningkatnya kebutuhan akan jenis antena yang bersifat *multiband* atau *wideband*. Salah satu jenis antena yang memiliki karakteristik tersebut adalah antena fraktal.

Bentuk fraktal merupakan fungsi iterasi satu bentuk geometri yang menjadi elemen dasarnya. Perkembangan terkini menerapkan elemen geometri dan teknik fraktalisasi yang berbeda untuk meningkatkan karakteristik antena. Dalam penelitian ini, dilakukan rekayasa *patch* fraktal *sierpinski* dan *minkowski* dengan cara membedakan geometri fraktal iterasi pertama dan kedua. Analisis *multiband* dilakukan pada konfigurasi *groundplane* penuh, dan analisis *wideband* dilakukan pada konfigurasi *groundplane* terpotong. Kesimpulan dari penelitian diterapkan pada desain antena *ultra-wideband* yang sudah ada untuk pembuktian.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa fraktal *sierpinski* dan *minkowski* konvensional bukanlah yang paling optimal dalam hal *bandwidth* impedansi keseluruhan. Sifat *multiband* pada *sierpinski* maupun *minkowski* dengan konfigurasi *groundplane* penuh berkaitan erat dengan luasan geometri yang mengubah lintasan dalam dan luar *patch*, serta perubahan impedansi antena yang dependen terhadap frekuensi. Berbeda dengan simulasi, hasil pengukuran membuktikan bahwa sifat *wideband* pada konfigurasi *groundplane* terpotong berubah signifikan terhadap bentuk geometri dengan penskalaan besar, terutama dalam penurunan *return loss*. Terakhir, antena fraktal kombinasi yang dirancang untuk frekuensi UWB memiliki gain 4.05 dBi dan 4.45 untuk sampel 2.4 GHz dan 3.1 GHz, lebih tinggi dari hasil simulasi. *Return loss* -10 dB tercapai pada rentang 2.3-6.4 GHz, 7.18-9.1 GHz, dan 10.12-10.6 GHz. Polarisasi vertikal (linier), serta pola radiasi omnidirectional.

**Kata Kunci:** antena fraktal, *multiband*, *wideband*, *minkowski*, *sierpinski*, UWB

## **ABSTRACT**

*Wireless technology has reached a period where the multifunction device is expected to operate at many frequencies. This resulted in increased demand for other types of antennas that are multiband or wideband. One type of antenna that has these characteristics is the fractal antenna.*

*Fractal shape is an iterative function of the basic geometry elements. Recent developments in applying geometric elements and different fractal techniques to improve the characteristics of the antenna. In this study, the Minkowski and Sierpinski fractal patch is configured to have different geometrical shape in 1<sup>st</sup> and 2<sup>nd</sup> iteration. Multiband analysis performed on the full groundplane configurations, and wideband analysis performed on truncated groundplane configurations. The result of this study is applied to ultra-wideband antenna already present to prove its validity.*

*The results of this study showed that the conventional Minkowski and Sierpinski fractal is not the most optimal in terms of the overall impedance bandwidth. The multiband characteristic of Sierpinski and Minkowski fractal with full groundplane configurations closely related to the geometrical area and the changes of frequency-dependent impedance of the fractal antenna. Slightly different from simulation, measurement result show that wideband characteristic of the truncated groundplane configurations do change significantly for different geometry at large scaling factor, mainly on return loss reduction. Finally, a fractal combination antenna designed to work on UWB frequency has measurement result of 4.05 dBi and 4.45 dBi gain on 2.4 GHz and 3.1 GHz frequency, slightly higher than the simulation results. Return loss of -10 dB is achieved at the range of 2.3-6.4 GHz, 7.18-9.1 GHz, and 10.12-10.6 GHz. The antenna has vertical polarization (linear), and omnidirectional radiation pattern.*

**Keywords:** *fractal antenna, multiband, wideband, Minkowski, Sierpinski, UWB*