

Analisis Rancang Bangun Antena Mikrostrip Planar Menggunakan Teknik DGS untuk Aplikasi Nirkabel dan UWB

Kurniawan Jamal

Program Studi Teknik Elektro Universitas Panca Budi Medan, Indonesia

Korespondensi penulis: kurniawanjamal33@gmail.com

Abstract. *A wideband planar microstrip antenna with a defected ground structure (DGS) technique has been presented. The antenna size designed is 56 mm x 47 mm x 1.6 mm. The antenna with this DGS technique has a return loss parameter of -24.8 dB and -19.1 dB which operates at 5.57 GHz and 3.51 GHz, respectively. This antenna provides a 52% bandwidth percentage, from 3.4 GHz to 5.9 GHz with constant gain. This antenna is used for ultra wideband (UWB) applications and modern wireless communications such as wifi, WLAN and Wimax.*

Keywords: *Microstrip, DGS, USB.*

Abstrak. Antena mikrostrip planar pita lebar dengan teknik defected ground structure (DGS) telah disajikan. Ukuran antenna yang dirancang adalah 56 mm x 47 mm x 1,6 mm. Antena dengan teknik DGS ini memiliki parameter return loss sebesar -24,8 dB dan -19,1 dB yang beroperasi masing-masing pada frekuensi kerja 5,57 GHz dan 3,51 GHz. Antena ini menyediakan persentase bandwidth 52%, mulai dari 3,4 GHz hingga 5,9 GHz dengan penguatan konstan. Antena ini digunakan untuk aplikasi ultra wideband (UWB) dan komunikasi nirkabel modern seperti wifi, WLAN dan Wimax.

Kata kunci: Mikrostrip, DGS, USB.

LATAR BELAKANG

Dewasa ini, meningkatnya tuntutan sistem komunikasi nirkabel berkecepatan tinggi dan gelombang mikro dalam berbagai aplikasi mengakibatkan minat untuk meningkatkan kinerja antena mikrostrip. Sehingga adopsi antena mikrostrip ini cocok diterapkan di berbagai bidang yaitu sistem militer, medis, telekomunikasi dan satelit. dari antena mikrostrip [1-2]. Bandwidth sempit pada antena mikrostrip ditingkatkan dengan penggunaan Bandwidth yang kecil dan gain yang rendah merupakan beberapa kekurangan substrat konstanta dielektrik yang tebal dan rendah, modifikasi patch, struktur ground yang cacat (DGS). Struktur tanah yang cacat berarti modifikasi bidang tanah dengan menetsa cacat pada bidang tanah. Ini mengubah distribusi antena saat ini dan meningkatkan bandwidth antena [3-4]. Struktur ground yang rusak pada antena

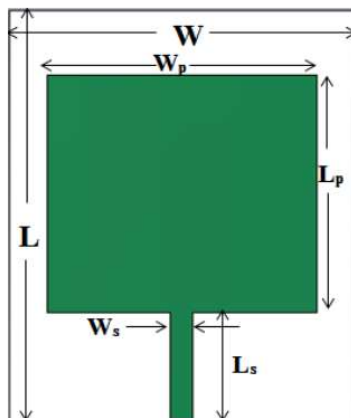
Received April 07, 2022; Revised Mei 2, 2022; Juni 22, 2022

* Kurniawan Jamal, kurniawanjamal33@gmail.com

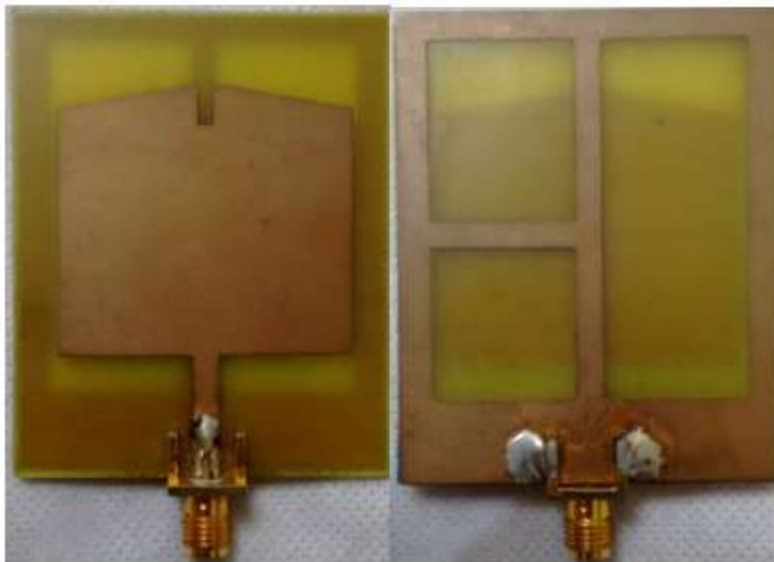
memungkinkan untuk aplikasi Ultra wideband (UWB), aplikasi nirkabel dengan mengurangi jumlah dan ukuran antenna dalam suatu sistem [5-6]. Dalam geometri antenna DGS dapat diubah finite ground plane dengan menggunakan bentuk yang berbeda seperti H-shape, E-shape, U-shape dumbbell-shape dan lain-lain. Struktur tanah ini meningkatkan bandwidth geometri antenna patch sederhana tanpa modifikasi ukuran [7-8]. Bandwidth Ultra wideband adalah 7,5 GHz dari 3,1 GHz-10,6 GHz. Sistem ultra wideband (UWB) menyediakan bandwidth besar dan komunikasi data berkecepatan tinggi.

KAJIAN TEORITIS

Antena struktur tanah cacat yang diusulkan dirancang pada substrat (FR4) dengan ketebalan 1,6 mm dengan konstanta dielektrik 4,4. Geometri antenna patch (sebelum dioptimasi dengan teknik DGS) disajikan oleh Gambar.1. Gambar 2 menunjukkan geometri tampak depan antenna dan tampak belakang yang diusulkan dengan struktur DGS.



Gambar 1 Geometri Antena



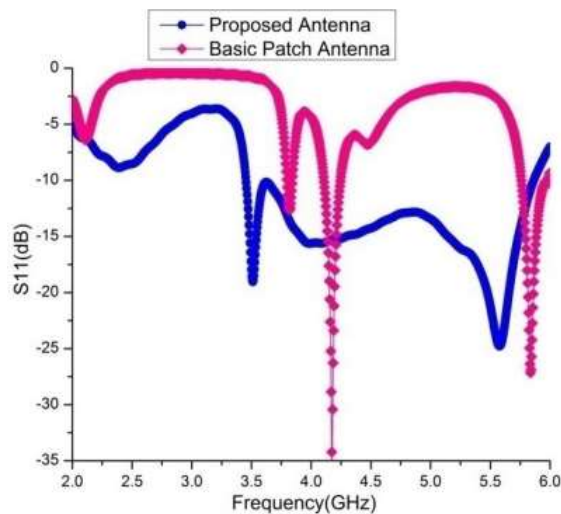
Gambar 2. Tampak Depan dan Belakang Antena yang diusulkan

METODE PENELITIAN

Antena mikrostrip planar dengan teknik DGS dirancang menggunakan aplikasi CST. Selain untuk mendisain, aplikasi ini juga bisa menampilkan parameter antenna seperti gain, VSWR dan Bandwidth sebelum proses fabrikasi.

A. Return Loss

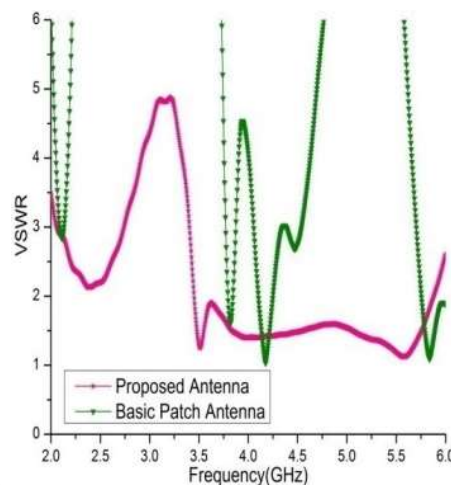
Hasil simulasi parameter return loss dari basic patch antenna dan antenna yang diusulkan disajikan oleh Gambar 3. Berdasarkan Gambar 3 basic patch antenna menunjukkan bandwidth yang sempit dan antenna yang diusulkan memiliki bandwidth lebar 2,5 GHz dari 3,4 GHz hingga 5,9 GHz. Antena yang diusulkan memiliki return loss minimum (-24,8 dB) untuk frekuensi 5,57 GHz & (-19,1 dB) untuk frekuensi 3,51 GHz. Antena yang diusulkan ini menyediakan persentase bandwidth sebesar 52%.



Gambar 3 Hasil Simulasi Parameter Return Loss

HASIL DAN PEMBAHASAN (Sub judul level 1)

Hasil simulasi antena patch dasar dan antena yang diusulkan untuk VSWR untuk rentang frekuensi 2 hingga 6 GHz ditunjukkan pada Gambar. Antena yang diusulkan menunjukkan nilai VSWR dalam 1 hingga 2 dalam rentang frekuensi

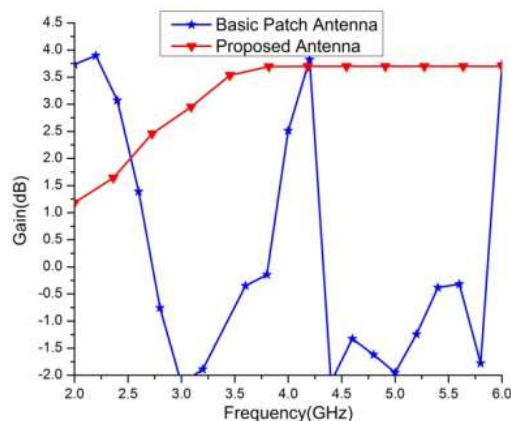


GHz hingga 5,9 GHz.

Gambar 4 Hasil Simulasi Parameter VSWR

B. Gain

Berdasarkan gambar 5 dapat dilihat hasil simulasi antenna patch dasar dan antenna yang diusulkan untuk penguatan (Gain). Hal ini menunjukkan bahwa gain dari antenna yang diusulkan konstan dalam rentang frekuensi 3,4 GHz sampai 5,9 GHz. Persentase kenaikan gain untuk antenna yang diusulkan sehubungan dengan antenna patch dasar berbeda pada frekuensi yang berbeda. Tabel 1 menunjukkan persentase kenaikan gain untuk antenna yang diusulkan dengan antenna patch dasar adalah sebesar 47,4% pada frekuensi 4 GHz.



Gambar 5 Hasil Simulasi Parameter Gain

Tabel 2 Perbandingan Gain Antena Basic Patch dengan Antena DGS

Frekuensi	Antena Basic Patch	Antena yang diusulkan (DGS)	Persentase Kenaikkan Gain
4 GHz	2,5 dB	3,73 dB	47,4 %

KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil simulasi disimpulkan bahwa dengan menggunakan teknik DGS masalah bandwidth antenna mikrostrip yang kecil dan gain yang rendah dapat dikurangi. Penelitian ini mempresentasikan desain antenna struktur tanah cacat (DGS) yang mencakup bandwidth frekuensi 3,4 GHz–5,9 GHz dengan penguatan konstan. Hasil pengukuran menunjukkan kesesuaian yang baik dengan hasil simulasi. Telah ditunjukkan bahwa antenna yang diusulkan menghasilkan persentase bandwidth sekitar 52% dengan pola omni-directional dalam rentang frekuensi sehingga antenna yang diusulkan dapat digunakan untuk aplikasi pita lebar yang lebih rendah.

DAFTAR REFERENSI

- [1]. Balanis C.A., "Antenna Theory Analysis and Design," John Wiley & Sons, 2005.
- [2]. Bahl I.J. and Bhartia P., "Microstrip Antennas, Artech House, Norwood, 1980
- [3]. Jingtao Zeng, K. Man Luk, "A Simple Wideband MAgnetoelectric Dipole Antena with a Defected Ground Structure", IEEE Antennas and Wireless Propagation Letters, 2018
- [4]. K. Wei, dkk, "A New Technique to design Circularly Polaarized microstrip Antenna by Fractal Defected Ground Structure", IEEE Transactions on Antennas and Propagation, 2017
- [5]. Shi-ju Wei, dkk, "Novel Smilling Face-shaped antenna for dual band-notched ultra wideband applications", IEEE, 2010
- [6]. Prasad N shastry, "A Novel Plabar Ultra Wideband Boconical Antenna", IEEE APMC, 2019
- [7]. Kun Wei, dkk, "Mutual Coupling Reduction of Microstrip antenna Array by Periodic Defected Ground Structures", IEEE APCAP, 2016
- [8]. Gajanan S.K, Prasanna L.Zade, "Design of Fork Shaped Multiband Monopole Antenna Using Defected Ground Structure", ICCSP, 2015