



JURNAL KAJIAN TEKNIK ELEKTRO

MINIATURISASI ANTENA MIKROSTRIP DENGAN DESAIN FRAKTAL UNTUK APLIKASI GLOBAL POSITIONING SYSTEM

(Syah Alam, Erwin Surya)

PEMANFAATAN MATLAB VERSI 6.0 UNTUK SIMULASI PEMBANGKIT NADA DTMF (DUAL TONE MULTI FREQUENCY)

(Leni Devera Asrar)

PENGENALAN SURAT TANDA NOMOR KENDARAAN BERBASIS NEAR FIELD COMMUNICATION (NFC) DENGAN APLIKASI ANDROID

(Athoillah Ahmad , Kukuh Aris Santoso)

RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL DAN MONITORING KELEMBABAN DAN TEMPERATURERUANGAN PADA BUDIDAYA JAMUR TIRAM BERBASIS INTERNET OF THINGS

(Prasetyo Diyan Rebiyanto , Ahmad Rofii)

RANCANG BANGUN SISTEM PROTEKSI KEBAKARAN PADA MINI SMART KITCHEN BERBASIS ARDUINO

(Tomy Kurniawan , Rajes Khana)

STUDI PEMANFAATAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA INTERKONEKSI DENGAN SUMBER LISTRIK UTAMA PADA GEDUNG DIREKTORAT JENDERAL KETENAGALISTRIKAN JAKARTA

(Nico Ronaldy Hutajulu , Setia Gunawan)



Universitas 17 Agustus 1945 Jakarta

Jurnal Kajian Teknik Elektro

Vol.2

No.2

Hal.71-140

September - Februari 2018

E-ISSN 2502-8464

JURNAL KAJIAN TEKNIK ELEKTRO

Vol.2 No.2

E - ISSN 2502-6484

Susunan Team Redaksi Jurnal Kajian Teknik Elektro

Pemimpin redaksi

Setia Gunawan

Dewan Redaksi

Syah Alam
Ikhwanul Kholis
Ahmad Rofii
Rajesh Khana

Redaksi Pelaksana

Kukuh Aris Santoso

English Editor

English Center UTA`45 Jakarta

Staf Sekretariat

Dani
Suyatno

Alamat Redaksi

Program Studi Teknik Elektro Universitas 17 Agustus 1945 Jakarta
Jl.Sunter Permai Raya, Jakarta Utara, 14350, Indonesia
Telp: 021-647156666-64717302, Fax:021-64717301

JURNAL KAJIAN TEKNIK ELEKTRO

Vol.2 No.2

E - ISSN 2502-6484

DAFTAR ISI

MINIATURISASI ANTENA MIKROSTRIP DENGAN DESAIN FRAKTAL UNTUK APLIKASI GLOBAL POSITIONING SYSTEM	71
(Syah Alam, Erwin Surya)	
PEMANFAATAN MATLAB VERSI 6.0 UNTUK SIMULASI PEMBANGKIT NADA DTMF (DUAL TONE MULTI FREQUENCY)	78
(Leni Devera Asrar)	
Pengenalan Surat Tanda Nomor Kendaraan Berbasis Near Field Communication (NFC) dengan Aplikasi Android	93
(Athoillah Ahmad , Kukuh Aris Santoso)	
RANCANG BANGUN SISTEMKONTROL DAN MONITORING KELEMBABAN DAN TEMPERATURERUANGAN PADA BUDIDAYA JAMUR TIRAM BERBASIS INTERNET OF THINGS	105
(Prasetyo Diyan Rebiyanto , Ahmad Rofii)	
RANCANG BANGUN SISTEM PROTEKSI KEBAKARAN PADA MINI SMART KITCHEN BERBASIS ARDUINO	118
(Tomy Kurniawan , Rajes Khana)	
STUDI PEMANFAATAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA INTERKONEKSI DENGAN SUMBER LISTRIK UTAMA PADA GEDUNG DIREKTORAT JENDERAL KETENAGALISTRIKAN JAKARTA	129
(Nico Ronaldy Hutajulu , Setia Gunawan)	

MINIATURISASI ANTENA MIKROSTRIP DENGAN DESAIN FRAKTAL UNTUK APLIKASI *GLOBAL POSITIONING SYSTEM*

Syah Alam ¹⁾, Erwin Surya ²⁾

¹⁾ Program Studi Teknik Elektro, Universitas 17 Agustus 1945 Jakarta

²⁾ Magister Teknik Elektro, Universitas Trisakti, Jakarta

Email : syah.alam@uta45jakarta.ac.id

ABSTRAK

Paper ini membahas mengenai desain dengan bentuk Fraktal antenna mikrostrip dengan tujuan untuk mendapatkan ukuran antenna yang lebih kecil untuk aplikasi Global Positioning System pada frekuensi 1575 MHz. Pada hasil percobaan didapatkan frekuensi kerja GPS pada 1575 MHz, return loss sebesar -18,56 dB dengan VSWR 1,271,;

Kata kunci : *Mikrostrip, Antena, Global Positioning System, fraktal.*

ABSTRACT

This paper discusses the design of a fractal microstrip antenna for the purpose to produce small dimension of antenna for Global Positioning System applications at a frequency of 1575 MHz. In the experiment results obtained GPS working frequency at 1575 MHz, return loss of -18.56 dB with VSWR 1.271 and dimension of antenna reduced 36 % compare with normal design.

Keyword : *Microstrip, Antenna, Global Positioning System, fractal.*

1 PENDAHULUAN

GPS (Global Positioning System) telah merevolusi navigasi modern dan lokasi posisi. Saat ini pelacakan dan lokasi pemetaan telah ada di sebagian besar kapal induk, kapal dan bahkan dalam mobil. [1] Dengan kemajuan teknologi dan ilmu pengetahuan, aplikasi GPS bahkan digunakan oleh masyarakat umum untuk ingin memperbarui lokasi, tujuan pelacakan dan bahkan bepergian dari satu tempat ke tempat lain [2].

Pada umumnya, antenna mikrostrip untuk aplikasi GPS berbentuk persegi, dan berukuran cukup besar.[3] Berdasarkan pada studi sebelumnya, diketahui bahwa dengan desain fraktal dapat mengurangi ukuran dari antenna dan meningkatkan gain dan bandwidth antenna. [4-7] Lebih lanjut, mengenai desain fraktal pada umumnya desainnya memiliki bentuk yang sama secara keseluruhan dan dibuat berulang - ulang dengan skala ukuran yang berbeda. Penelitian ini mengajukan desain baru menggunakan teknik fraktal pada antenna mikrostrip untuk aplikasi GPS dengan tujuan dapat mengurangi ukuran dari antenna.

2 DESAIN ANTENNA

Antena mikrostrip ini di desain dengan relative permittivity (ϵ_r) = 4.3, substrate of thicknes (h) = 1.6 mm and loss tangent ($\tan \delta$) = 0.0265 dan dimensi W dan L menggunakan rumus sebagai berikut:

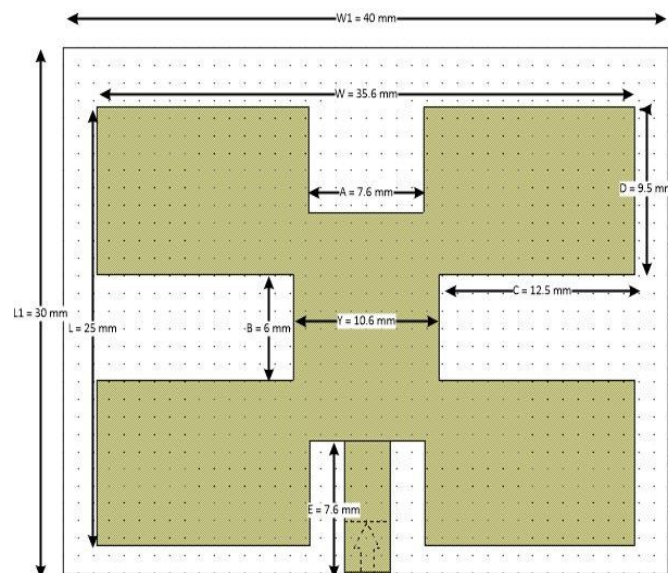
$$\Delta L = 0.412h \frac{(\epsilon_{reff} + 0.3) \left(\frac{w}{h} + 0.264 \right)}{(\epsilon_{reff} - 0.258) \left(\frac{w}{h} + 0.8 \right)} \quad (1)$$

$$L_{eff} = \frac{c}{2 * f_r \sqrt{\epsilon_{reff}}} \quad (2)$$

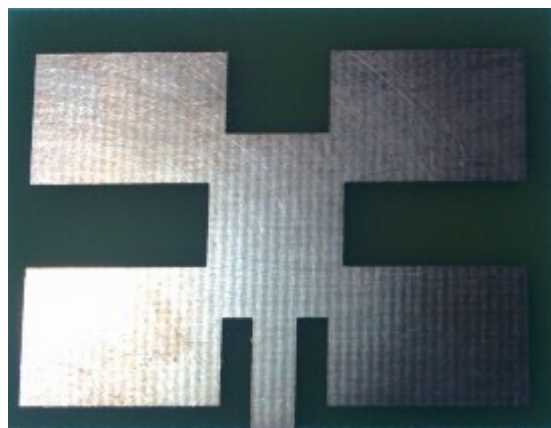
$$W = \frac{c}{2 * f_r} \sqrt{\frac{2}{\epsilon_r + 1}} \quad (3)$$

$$\epsilon_{reff} = \frac{\epsilon_r + 1}{2} + \frac{\epsilon_r - 1}{2} \sqrt{1 + 12 \frac{h}{w}} \quad (4)$$

Pada perhitungan menggunakan rumus diatas, didapatkan desain antenna untuk frekuensi kerja 1575 MHz (GPS) dengan ukuran antenna $W_1 = 65 \text{ mm}$, $L_1 = 50 \text{ mm}$, $W = 58.5 \text{ mm}$, dan $L = 47.8 \text{ mm}$. Dengan menggunakan model fraktal, didapatkan desain antenna baru seperti gambar 1:



Gambar 1a. Desain Antena Mikrostrip Fraktal



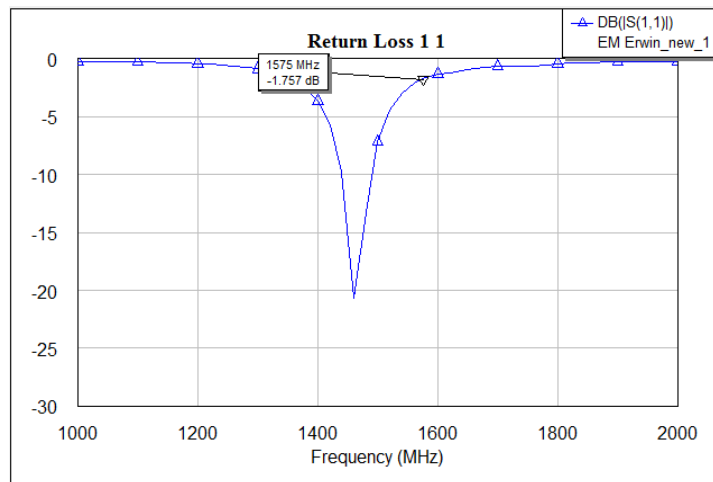
Gambar 1b. Antena Mikrosrip Fraktal

Terlihat pada gambar 1a, didapat desain ukuran baru sebagai berikut :

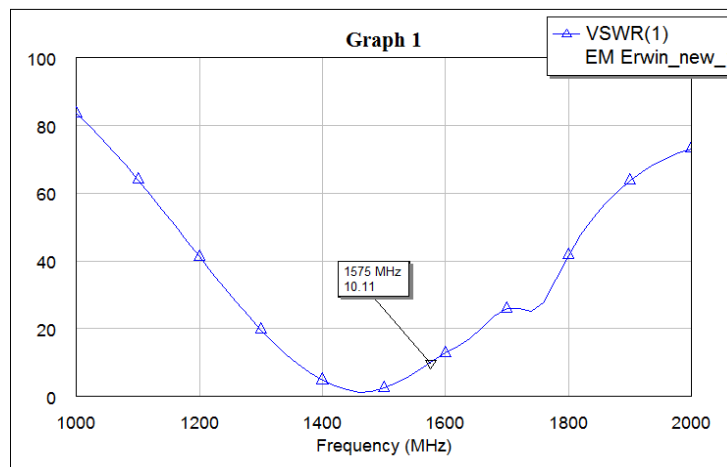
$W_1 = 40 \text{ mm}$, $L_1 = 30 \text{ mm}$, $W = 35.6 \text{ mm}$, $L = 25 \text{ mm}$, $A = 7.6 \text{ mm}$, $B = 6 \text{ mm}$, $C = 12.5 \text{ mm}$, $D = 9.5 \text{ mm}$, $E = 7.6 \text{ mm}$, $Y = 10.6 \text{ mm}$.

3 HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah dilakukan beberapa kali percobaan, untuk mendapatkan frekuensi kerja 1575 MHz dengan return loss ≤ 2 , dilakukan dengan mengubah parameter Y. Percobaan pertama dilakukan dengan parameter $W = 35.6 \text{ mm}$, $L = 25 \text{ mm}$, $A = 7.6 \text{ mm}$, $B = 6 \text{ mm}$, $C = 13.5 \text{ mm}$, $D = 9.5 \text{ mm}$, $E = 7.6 \text{ mm}$, $Y = 8.6 \text{ mm}$. Hasilnya dapat dilihat pada gambar 2a dan 2b (Return Loss = -1.757 dB, VSWR = 10.11)

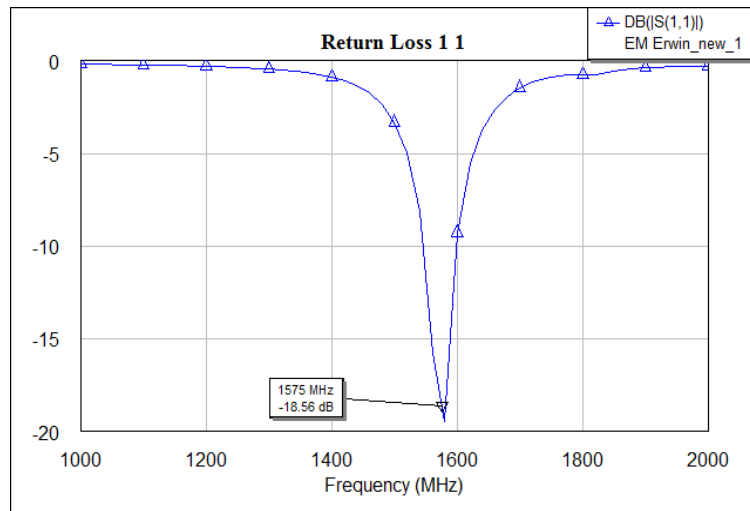


Gambar 2a . Hasil Simulasi Return Loss Percobaan Pertama

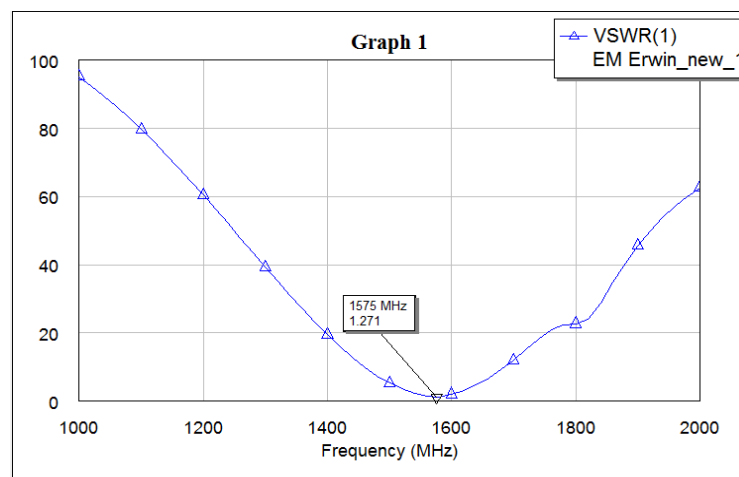


Gambar 2b . Hasil Simulasi VSWR Percobaan Pertama

Percobaan kedua dilakukan dengan parameter $W = 35.6 \text{ mm}$, $L = 25 \text{ mm}$, $A = 7.6 \text{ mm}$, $B = 6 \text{ mm}$, $C = 13 \text{ mm}$, $D = 9.5 \text{ mm}$, $E = 7.6 \text{ mm}$, $Y = 9.6 \text{ mm}$. Hasilnya dapat dilihat pada gambar 3a dan 3b (Return Loss = -18.56 dB, VSWR = 1.271)

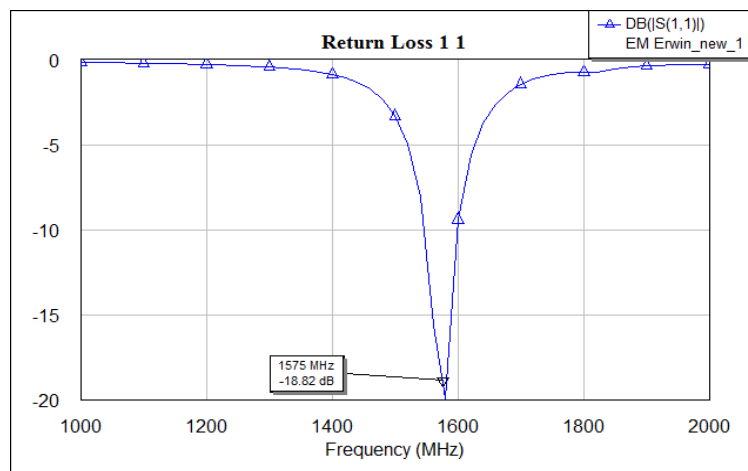


Gambar 3a . Hasil Simulasi Return Loss Percobaan Kedua

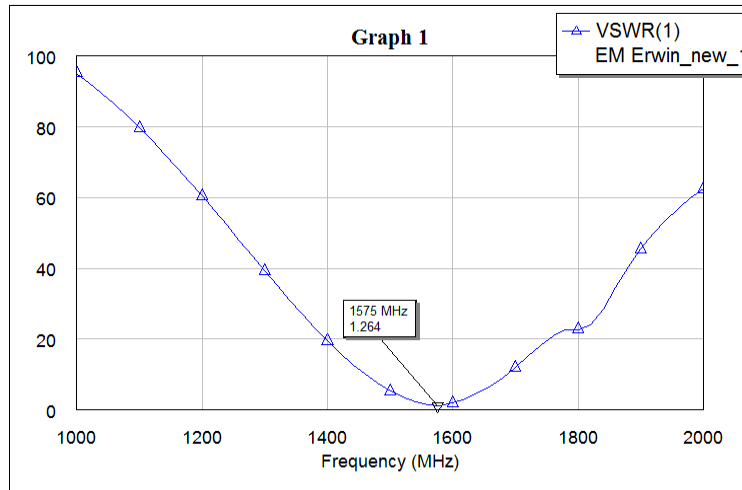


Gambar 3b . Hasil Simulasi VSWR Percobaan Kedua

Percobaan ketiga dilakukan dengan parameter $W = 35.6$ mm , $L = 25$ mm, $A = 7.6$ mm, $B = 6$ mm, $C = 12.5$ mm, $D = 9.5$ mm, $E = 7.6$ mm, $Y = 10.6$ mm. Hasilnya dapat dilihat pada gambar 4a dan 4b (Return Loss = -18.82 dB, VSWR =1.254)



Gambar 4a . Hasil Simulasi Return Loss Percobaan ketiga

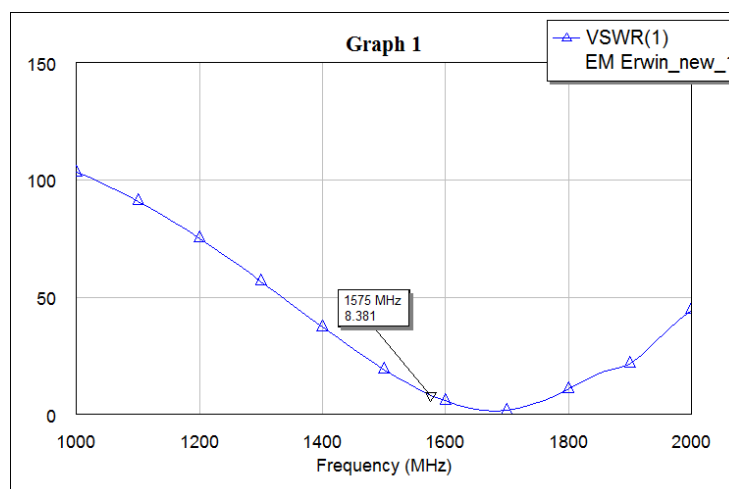


Gambar 4b . Hasil Simulasi VSWR Percobaan Ketiga

Percobaan keempat dilakukan dengan parameter $W = 35.6$ mm , $L = 25$ mm, $A = 7.6$ mm, $B = 6$ mm, $C = 12$ mm, $D = 9.5$ mm, $E = 7.6$ mm, $Y = 11.6$ mm. Hasilnya dapat dilihat pada gambar 5a dan 5b (Return Loss = -2.097 dB, VSWR = 8.381).



Gambar 5a . Hasil Simulasi Return Loss Percobaan ke empat



Gambar 5b . Hasil Simulasi VSWR Percobaan Ke empat

Rangkuman hasil percobaan dapat di ringkas dalam tabel 1 dan tabel 2. Dari tabel dapat dilihat frekuensi kerja 1575 MHz dengan VSWR ≤ 2 dapat diperoleh dengan ukuran parameter untuk kinerja terbaik pada $W_1 = 40$ mm, $L_1 = 30$ mm, $W = 35.6$ mm, $L = 25$ mm, $A = 7.6$ mm, $B = 6$ mm, $C = 12.5$ mm, $D = 9.5$ mm, $E = 7.6$ mm, $Y = 11.6$ mm dan $Y = 10.6$ mm.

Tabel 1. Iterasi Dimensi Antenna Fraktal

Iterasi	Parameter (mm)							
	<i>W</i>	<i>L</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>	<i>E</i>	<i>Y</i>
1	35.6	25	7.6	6	13.5	9.5	7.6	8.6
2	35.6	25	7.6	6	13	9.5	7.6	9.6
3	35.6	25	7.6	6	12.5	9.5	7.6	10.6
4	35.6	25	7.6	6	12	9.5	7.6	11.6

Tabel 2. Hasil Simulasi Dari Proses Iterasi

Iterasi	Parameter		
	<i>Frequency</i>	<i>Return Loss</i>	<i>VSWR</i>
1	1575 MHz	-1.757 dB	10.11
2	1575 MHz	-18.56 dB	1.271
3	1575 MHz	-18.82 dB	1.254
4	1575 MHz	-2.097 dB	8.381

4 KESIMPULAN

Desain baru dengan menggunakan model fraktal mikrostrip dapat mereduksi ukuran dari antena sekitar 36 % tanpa menghilangkan kinerja asli dari antena. Dengan ukuran 36 % lebih kecil, didapat antena mikrostrip untuk aplikasi GPS dengan frekuensi kerja 1575 MHz, return loss sebesar -18,82 dB dengan VSWR 1,254.

5 DAFTAR REFERENSI

- [1.] Heidari, A. A., Heyrani, M., & Nakhkash, M. (2009). A dual-band circularly polarized stub loaded microstrip patch antenna for GPS applications. *Progress In Electromagnetics Research*, 92, 195-208.
- [2.] Rajput, Y., Rawat, T. S., & Varshney, L. (2012). CPW Feed Patch Antenna for GPS Applications. *International Journal Of Computational Engineering Research*, 2(6), 5-8.
- [3.] Waghmode, K. S., & Deosarkar, D. S. (2015). Prof. PK Kadbe, "Hexagonal Fraktal Antenna for 1.6 GHz GPS Application,". *International Journal of science and Research (IJSR)*, 4(2).
- [4.] Nugraha, I. P. E. D., Surjati, I., & Alam, S. (2017). Miniaturized Minkowski-Island Fraktal Microstrip Antenna Fed by Proximity Coupling for Wireless

Fidelity Application. TELKOMNIKA (Telecommunication Computing Electronics and Control), 15(3).

- [5.] Varamini, G., Keshtkar, A., & Naser-Moghadasi, M. (2017). Compact and miniaturized microstrip antenna based on Fraktal and metamaterial loads with reconfigurable qualification. *AEU-International Journal of Electronics and Communications*.
- [6.] Sedghi, M. S., Naser-Moghadasi, M., & Zarrabi, F. B. (2017). Microstrip antenna miniaturization with fraktal EBG and SRR loads for linear and circular polarizations. *International Journal of Microwave and Wireless Technologies*, 9(4), 891-901.
- [7.] Kansal, S., & Singh, S. (2017). Design and Analysis of Dual-Reverse-Arrow Fraktal Geometry Based Miniaturized Thin Strip Patch Antenna for Ultra-Wideband Applications. *International Journal*, 8(5).