

## Rancang bangun antenna mikrostrip array 2 elemen dengan metamaterial untuk peningkatan gain antenna pada frekuensi 2,35 GHz = Design of microstrip antenna with stacked-metamaterial structure for gain enhancement at frequency 2.35 GHz

Muhammad Tauhid Bareno, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20348415&lokasi=lokal>

---

### Abstrak

Beberapa tahun terakhir, studi mengenai antenna mikrostrip memiliki ketertarikan yang besar pada rancang bangun antenna untuk peralatan komunikasi nirkabel karena karakteristiknya yang menjanjikan, seperti ringan, kecil, dan mudah untuk diintegrasikan dengan peralatan lain. Skripsi ini akan menginvestigasi antenna mikrostrip segitiga yang dikombinasikan dengan struktur metamaterial guna mendapatkan karakteristik gain yang tinggi. Pada studi ini, sebuah elemen tunggal dan dua elemen susun yang ditumpuk dengan struktur metamaterial digunakan untuk menghasilkan frekuensi tengah pada 2,35 GHz dengan bandwidth yang mencukupi untuk aplikasi Long Term Evolution (LTE). Antena ini dianalisis secara numeric dengan Finite Integration Technique (FIT) pada simulasinya.

Hasil simulasi menunjukkan bahwa antenna bekerja pada frekuensi 2,29-2,39 GHz dengan bandwidth 96 MHz, return loss -25,06 dB pada frekuensi tengah, dan gain 3,2 dBi untuk single elemen. Pada dua elemen susun antenna bekerja pada 2,31-2,38 GHz dengan bandwidth 64 MHz, return loss -14,57 dB pada frekuensi tengah, dan gain 5,4 dBi. Guna mendapatkan kinerja tinggi pada antenna, dua elemen susun ditumpuk dengan struktur metamaterial. Hasil simulasi menunjukkan antenna bekerja pada 2,29-2,39 GHz dengan bandwidth 101 MHz, return loss -22,39 dB pada frekuensi tengah, dan gain 9,1 dBi.

Setelah simulasi terlaksana, antenna-antenna tersebut difabrikasi dan divalidasi dengan pengukuran yang dilakukan di Anechoic Chamber. Hasil pengukuran menunjukkan, dua elemen susun bekerja pada 2,31-2,37 GHz dengan bandwidth 60 MHz, return loss -18,93 dB pada frekuensi tengah, dan gain 5,02 dBi. Sebagai tambahan, struktur metamaterial dipasang di atas antenna susun, antenna bisa bekerja pada 2,24-2,35 GHz dengan bandwidth 111 MHz, return loss -11,98 dB pada frekuensi tengah, dan gain 8,9 dBi. Maka, penggunaan struktur metamaterial yang ditumpuk diatas antenna, gain bisa ditingkatkan menjadi 8,9 dBi atau terjadi peningkatan 3,8 dBi.

.....

In recent years, the study of microstrip antennas have been great interest in most of antenna design for wireless communication devices due to it's promising characteristics such as light weight, compact, small, and easy to be integrated with other devices. This thesis will investigate a triangular microstrip antenna which is combined with metamaterial structure in order to obtain high gain characteristic. In this study, a single element and two-element array antenna with stacked metamaterial structure are proposed in order to generate the center frequency at 2.35 GHz with sufficient bandwidth for Long Term Evolution (LTE) application. The antenna is numerically analyzed by using the Finite Integration Technique (FIT) during simulation.

The simulation results show that the antenna works at 2.29-2.39 GHz with the bandwidth 96 MHz, return loss -25.06 at the center frequency, and the gain 3.2 dBi for single element. As for two-element array works at 2.31-2.38 GHz with the bandwidth 64 MHz, return loss -14.57 dB at the center frequency, and the gain 5.4

dBi. In order to obtain high performance of the antenna, the two-element array is stacked by a metamaterial structure. The simulation results show the antenna works at 2.292.39 GHz with bandwidth 101 MHz, return loss -22.39 dB at the center frequency, and the gain 9.1 dBi.

Having conducted the simulation, the antennas have been fabricated and validated by the measurement, which is performed in an Anechoic Chamber. The measurement results show that two-element array works at 2.312.37 GHz with the bandwidth 60 MHz, return loss -18.93 dB at the center frequency, and the gain 5.02 dBi. In addition, when the metamaterial structure is installed on the top of the array, it works at 2.242.35 GHz with the bandwidth 111 MHz, return loss - 11.98 dB at the center frequency, and the gain 8.9 dBi. Therefore, by using a a metamaterial structure that is stacked on the top of the antenna, the gain can be increased up to 8.9 dBi or about 3.8 dB improvement.