

# Rancang Bangun Antena Dual-Band MIMO untuk Aplikasi 5G = Designing Dual-Band MIMO Antenna For 5G Applications

Fajar Aulia Rachman, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920543587&lokasi=lokal>

---

## Abstrak

Teknologi telekomunikasi seluler berkembang sangat pesat, mulai dari diluncurkannya generasi pertama 1G pada tahun 1980 dimana teknologi masih berbasis analog, generasi kedua 2G pada tahun 1990 dengan peralihan dari analog ke digital, hingga sekarang sudah memasuki generasi kelima 5G. Perkembangan ini sejalan dengan meningkatnya kebutuhan masyarakat akan koneksi internet yang cepat dan availabilitas tinggi. Teknologi 5G yang identik dengan bandwidth yang besar, kecepatan yang tinggi, dan coverage luas merupakan solusi untuk mengatasi kebutuhan tersebut. Di dalam teknologi 5G terdapat sistem antena MIMO yang memungkinkan multi-antena untuk beroperasi secara simultan sehingga dapat mengurangi efek multipath fading, meningkatkan kapasitas bandwidth, dan kecepatan data. Penggunaan lebih dari satu antena yang berdekatan mengakibatkan efek mutual coupling yang dapat menurunkan kinerja antena. Pada penelitian ini telah dirancang antena MIMO menggunakan metode Defected Ground Structure (DGS) untuk menurunkan nilai mutual coupling. Antena yang beroperasi pada frekuensi 2,3 GHz dan 3,5 GHz ini dirancang pada bahan FR-4 dengan elemen peradiasi berbentuk rectangular dengan penambahan slot rectangular. Telah dilakukan 4 skenario penyusunan antena dengan hasil simulasi dan pengukuran terbaik adalah antena MIMO dengan peletakan port diputar 90°. Hasil simulasi antena pada frekuensi rendah diperoleh nilai bandwidth 109 MHz dan mutual coupling dari -21,72 dB hingga -28,25 dB, pada frekuensi tinggi diperoleh nilai bandwidth 130 MHz dan mutual coupling dari -27,85 dB hingga -30,58 dB. Hasil pengukuran antena pada frekuensi rendah diperoleh nilai bandwidth 189 MHz mutual coupling dari -19,43 dB hingga -33,63 dB, pada frekuensi tinggi nilai bandwidth 144 MHz dan mutual coupling dari -21,72 dB hingga -30,58 dB. Perbaikan nilai mutual coupling pada frekuensi rendah sebesar 4,66 dB hingga 7,74 dB, sedangkan pada frekuensi tinggi sebesar 4,20 dB hingga 5,84 dB.

.....Mobile telecommunications technology has developed rapidly, beginning with the launch of the first generation (1G) in 1980, where the technology was still analog-based. It then transitioned to the second generation (2G) in 1990 with the shift from analog to digital. As of now, we have entered the fifth generation (5G). This development aligns with the growing public demand for high-speed and highly available internet. 5G technology, capable of providing extensive bandwidth, high speed, and wide coverage, emerges as a solution to meet these demands. Within 5G technology, the MIMO antenna system stands out, allowing multiple antennas to operate simultaneously, thereby mitigating the effects of multipath fading and enhancing bandwidth capacity and data speed. The use of more than one nearby antenna results in mutual coupling effects that can degrade antenna performance. In this research, MIMO antenna has been designed using the Defected Ground Structure (DGS) method to reduce mutual coupling values. This antenna, operating at frequencies of 2,3 GHz and 3,5 GHz, is designed using FR-4 material with rectangular radiation elements and the addition of rectangular slots. Four scenarios of antenna configurations have been carried out, and the best and measurement results were achieved with the MIMO antenna with the ports rotated 90°. The simulation results at low frequencies yielded a bandwidth value of 109 MHz, and the

mutual coupling ranged from -21,22 dB to -28,25 dB. At high frequencies, the bandwidth value was 130 MHz and the mutual coupling ranged from -27,85 dB to -30,58 dB. The measurement results at low frequencies yielded a bandwidth value of 189 MHz and the mutual coupling ranged from -19,43 dB to -33,63 dB. At high frequencies, the bandwidth value was 144 MHz and the mutual coupling ranged from -21,72 dB to -30,58 dB. Improvements in mutual coupling at low frequencies range from 4,66 dB to 7,74 dB, while at high frequencies range from 4,20 dB to 5,84 dB.