

Rancang bangun antenna mikrostrip polarisasi melingkar dengan slot DGS untuk aplikasi satelit mikro pada rentang frekuensi s-band = Design circularly microstrip antenna with DGS for micro satellite at s-band.

Anshari Akbar, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20513910&lokasi=lokal>

Abstrak

Pengembangan satelit saat ini mengarah pada pengembangan satelit kecil. Jumlah misi luar angkasa yang menggunakan satelit kecil dengan ukuran berbeda terus mengalami peningkatan dari tahun ke tahun. Saat ini LAPAN mengembangkan satelit mikro LAPAN-A4 dengan misi pengamatan bumi sumber daya alam, pemantauan maritim dan misi riset. Kapasitas data yang besar memerlukan sistem transmisi kecepatan tinggi untuk mengirimkan data hasil observasi ke stasiun bumi. Salah satu cara yg dapat dilakukan yaitu dengan peningkatan bandwidth. Dalam penelitian tesis ini antenna didesain pada frekuensi 2220 MHz dengan metode DGS (defected ground structure). Metode ini mampu meningkatkan bandwidth antenna dan memiliki efek miniaturisasi sehingga cocok untuk desain untuk aplikasi satelit. Antenna dirancang dengan polarisasi melingkar untuk mengatasi loss polarisasi yang besar dalam mentransmisikan data payload satelit ke stasiun bumi.

Untuk meningkatkan bandwidth antenna, digunakan metode DGS dengan pola dual slot yang berbentuk huruf X. Dimensi DGS seperti panjang slot (L_s), Lebar slot (W_s), dan jarak antar slot (d) DGS dioptimasi untuk mendapatkan bandwidth yang lebih lebar dengan melakukan simulasi pada software CST. Antenna didesain pada dua jenis bahan yang berbeda yaitu bahan Roger 5880 dan Roger 4350 untuk mendapatkan efek miniaturisasi dan peningkatan beamwidth. Antenna dipabrikan menggunakan mesin CNC (computer numeric control).

Dari hasil pengukuran pada bahan Roger 4350 dengan permittifitas ($\epsilon_r=3.4$) diperoleh bandwidth antenna sebesar 97 MHz atau sebesar 4.3% dengan rentang frekuensi antenna diperoleh dari 2157 – 2254 MHz. Gain antenna sebesar 3.63 dB pada frekuensi 2220 MHz dan beamwidth sebesar 90 derajat. Sementara hasil pengukuran menggunakan radom diperoleh bandwidth 107 MHz dari 2146 – 2253 MHz, dengan gain sebesar 3.28, dan beamwidth sebesar 80 derajat. Hasil pengukuran antenna dengan bahan Roger 5880 dengan permittifitas ($\epsilon_r=2.2$) diperoleh bandwidth sebesar 92 MHz atau sebesar 4.1%. Rentang frekuensi dari 2171-2262 MHz. Gain antenna diperoleh sebesar 5.85 dB pada frekuensi 2220 MHz dan beamwidth sebesar 85 derajat. Sedangkan pada antenna menggunakan radom diperoleh bandwidth 105 MHz, dari 2160-2265 MHz, gain sebesar 4.94 dB dan beamwidth sebesar 75 derajat. Antenna dengan bahan Roger 4350 memiliki efek miniaturisasi 35.3% terhadap bahan Roger 5880. Sedangkan dengan penggunaan DGS pada bahan Roger 4350 efek reduksi yang dihasilkan 4.8% dan bahan Roger 5880 efek reduksi sebesar 1.84%. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa dengan metode DGS dengan pola dual slot berbentuk huruf X mampu meningkatkan bandwidth antenna. Sedangkan efek miniaturisasi yang dihasilkan masih relatif kecil.

.....Currently satellite development has led to the development of small satellites. Number of space missions using small satellites of different sizes continues increase every year. Currently LAPAN is developing the LAPAN-A4 micro satellite with missions of earth observation of natural resources, maritime monitoring and research missions. Large data capacities require high speed transmission systems to transmit observational

data to earth stations. One way that can be done is by increasing bandwidth. In this study, the antenna is designed at a frequency of 2220 MHz using the DGS method. This method is able to increase the antenna bandwidth and has a miniaturization effect making it suitable for the design of satellite applications. The antenna is designed with circular polarization to overcome polarization losses in transmitting satellite payload data to earth stations.

To increase the antenna bandwidth, the DGS (defected ground structure) method is used with X shape dual slot. DGS dimensions such as slot length (L_s), slot width (W_s), and distance between slots (d) DGS are optimized to obtain wider bandwidth by simulating in CST software. The antenna is designed on two different types of materials, namely Roger 5880 and Roger 4350 to obtain a miniaturization effect and an increase in beamwidth. The antenna is manufactured using a CNC (computer numeric control) machine. From the antenna measurement results of Roger 4350 material with permittivity ($\epsilon_r = 3.4$) obtained 97 MHz bandwidth or 4.3% with frequency range from 2157 - 2254 MHz. The antenna gain is 3.63 dB at 2220 MHz frequency and 90 degrees beamwidth. The results of antenna measurements using radom obtained 107 MHz of bandwidth from 2146 to 2253 MHz, with 3.28 dB of gain, and 80 degrees of beamwidth. The result of antenna fabrication with Roger 5880 material and permittivity ($\epsilon_r = 2.2$) obtained bandwidth of 92 MHz or 4.1%. frequency range from 2171 to 2262 MHz. The antenna gain is 5.85 dB at 2220 MHz frequency and 85 degrees of beamwidth. Meanwhile, when antenna using the radom, 105 MHz of bandwidth is obtained, from 2160 to 2265 MHz, gain 4.94 dB and beamwidth 75 degrees. The antenna with the Roger 4350 material has a miniaturization effect of 35.3% against the Roger 5880 material. Whereas with the use of DGS on the Roger 4350 material reduction effect obtained is 4.8% and the Roger 5880 material has 1.84% reduction effect. The results obtained indicate that the DGS method with a dual slot with X shape pattern is able to increase the antenna bandwidth. Meanwhile, the miniaturization effect obtained is relatively small.