

Perancangan antenna broadband planar bow-tie 1 thz dengan dielectric silicon lens = Design of broadband planar bow-tie antenna 1 thz with dielectric silicon lens

Teguh Wahyudi, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20457371&lokasi=lokal>

Abstrak

ABSTRAK

Gelombang Terahertz THz merupakan gelombang dari bagian spektrum gelombang elektromagnetik yang terletak pada rentang frekuensi di antara 0,3 THz sampai 10 THz. Gelombang THz memiliki banyak potensi kegunaan dalam berbagai aplikasi, seperti pencitraan, spektroskopi, dan komunikasi nirkabel. Salah satu metode untuk merancang antenna pada frekuensi THz adalah dengan menggunakan antenna planar melalui metode fabrikasi photolithography atau electron-beam lithography. Tujuan dari penelitian ini adalah merancang sebuah antenna Planar dengan karakteristik Broadband pada frekuensi 1 THz. Silikon resistivitas tinggi digunakan sebagai substrat antenna dan lapisan emas digunakan sebagai elemen peradiasi patch antenna. Desain awal antenna ini adalah Bow-Tie, kemudian dikombinasikan dengan capacitive bar dekat feed gap antenna untuk memperbaiki return loss dan memperlebar bandwidth, tetapi gain dan efisiensi radiasi yang dihasilkan rendah. Penggunaan dielectric silicon lens dapat meningkatkan nilai gain dan efisiensi radiasi. Peningkatan ketebalan substrat pada dielectric silicon lens digunakan untuk meningkatkan nilai gain pada ketebalan substrat optimal. Antenna Bow-Tie awal memiliki return loss = -11 dB, dan bandwidth = 114,6 GHz pada frekuensi 1 THz, setelah dikombinasikan dengan capacitive bar memiliki return loss = -40,029 dB, bandwidth = 457,47 GHz, gain = -3,378 dB, efisiensi radiasi sebesar -16,22 dB 2,38 ,. Setelah menggunakan dielectric silicon lens memiliki nilai gain sebesar 10,16 dB, efisiensi radiasi sebesar -1,589 69,3 , beamwidth horizontal $\phi=90^\circ$ sebesar 43,5 $^\circ$, beamwidth vertical $\phi=0^\circ$ sebesar 30,1 $^\circ$ dan bentuk pola radiasi directional. Peningkatan ketebalan substrat yang optimal tercapai pada ketebalan substrat 1000 μm dengan nilai gain sebesar 31,29 dB, beamwidth horizontal $\phi=90^\circ$ sebesar 3,1 $^\circ$, beamwidth vertical $\phi=0^\circ$ sebesar 2 $^\circ$ dan efisiensi radiasi sebesar -1,567 dB 69,7 . Pada penelitian ini menunjukkan capacitive bar dapat memperbaiki return loss dan memperlebar bandwidth antenna planar pada frekuensi 1 THz. Penggunaan Dielectric silicon lens dapat meningkatkan nilai gain, dan efisiensi radiasi. Peningkatan ketebalan substrat pada dielectric silicon lens dapat meningkatkan gain antenna sampai pada ketebalan substrat optimal.

<hr>

ABSTRACT

The terahertz wave THz is a wave of the electromagnetic wave spectrum that lies in the frequency range between 0.3 THz to 10 THz. The THz wave has many potential uses in various applications, such as imaging, spectroscopy, and wireless communications. One method to design an antenna at THz frequency is by using a planar antenna with photolithography or electron beam lithography fabrication method. The purpose of this research is to design a planar antenna with Broadband characteristics at frequency resonant 1 THz that can be fabricated. High Resistivity Silicon is used as an antenna substrate and the gold layer is used as an antenna patch radiating element. The initial design is a bow tie antenna, then combined with a capacitive bar near the antenna feed gap to increase the return loss and widen the bandwidth, but gain and

radiation efficiency are low. Use of dielectric silicon lens can increase the gain and radiation efficiency. Increasing the thickness of the substrate on a silicon dielectric lens is used to increase the value of the gain on the optimal substrate thickness. Initial bow tie antenna has return loss 11 dB, and bandwidth 114,6 GHz at 1 THz frequency, after combined with capacitive bar has return loss 40,029 dB, bandwidth 457,47 GHz, gain 3,378 dB, radiation efficiency of 16,22 dB 2.38 . After using dielectric silicon lens, the gain value is 10.16 dB, radiation efficiency is 1.589 69.3 , horizontal beamwidth ϕ_{90° is 43,5 $^\circ$, vertical beamwidth ϕ_{0° is 30,1 $^\circ$ and form of directional radiation pattern. The optimal substrate thickness was achieved at 1000 nm with a gain value is 31,29 dB, horizontal beamwidth ϕ_{90° is 3,1 $^\circ$, vertical beamwidth ϕ_{0° is 2 $^\circ$ and radiation efficiency is 1,567 dB 69,7 . This research shows that the capacitive bar can improve the return loss and widen the bandwidth at a frequency resonant 1 THz. The use of dielectric silicon lens can increase the gain and radiation efficiency. Increasing the thickness of the substrate on a silicon dielectric lens can increase the antenna gain until optimum substrate thickness.