

Simulasi pencitraan terahertz dengan variasi beamwidth antena mikrostrip array 2x2 dan 2x3 menggunakan metode pemindaian translasi untuk deteksi kanker payudara = Terahertz imaging simulation by beamwidth variation of 2x2 and 2x3 array microstrip antennas using translation scanning method for breast cancer detection

Intan Nurfitri, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20489389&lokasi=lokal>

Abstrak

Penyakit kanker payudara menjadi penyebab angka kematian tertinggi untuk perempuan. Teknologi pencitraan medis yang dapat mendiagnosis kanker payudara saat ini beberapa telah dikembangkan. Namun masih memiliki kekurangan dari segi keamanan dan tingkat akurasi. Salah satu teknologi pencitraan yang dapat digunakan untuk mengatasi kekurangan teknologi yang ada yaitu dengan teknik pencitraan Terahertz. Pencitraan kanker payudara dengan Terahertz dapat menjadi lebih efektif untuk mendiagnosis kanker pada jaringan yang lunak, karena dapat memberikan informasi spasial dan spektral dari kanker yang dicitrakan secara bersamaan. Kualitas resolusi spasial bergantung pada beamwidth antena dan scan density. Oleh karena itu, dibutuhkan antena dengan beamwidth yang sempit dan gain yang lebih tinggi agar mendapatkan kualitas gambar yang diinginkan.

Dalam penelitian ini dirancang antena mikrostrip array 2x2 dan 2x3 yang bekerja pada frekuensi 0,312 THz untuk mengetahui pengaruh beamwidth pada hasil pencitraan untuk deteksi kanker payudara. Antena array 2x2 memiliki beamwidth horizontal 46,4 derajat dan vertikal 33,0 derajat dengan gain 9,0 dB, bandwidth 53 GHz, pola radiasi directional, dan polarisasi linear. Antena array 2x3 memiliki beamwidth horizontal 39,0 derajat dan vertikal 22,8 derajat dengan gain 8,8 dB, bandwidth 11 GHz, pola radiasi directional, dan polarisasi linear. Objek yang dicitrakan yaitu phantom jaringan payudara yang berbentuk balok dengan dimensi panjang 2 mm, lebar 2 mm, dan ketebalan 1 mm. Model phantom terdiri dari jaringan fat ($\epsilon = 2,41$), fibrous ($\epsilon = 2,80$), dan tumor ($\epsilon = 3,15$).

Pencitraan Terahertz dilakukan dengan metode pemindaian translasi dengan menggunakan perangkat lunak CST Microwave Studio. Terdapat dua skema pencitraan Terahertz, yaitu dengan variasi beamwidth dengan menggunakan kedua antena dan variasi jarak masing-masing antena. Pada hasil simulasi pencitraan Terahertz variasi beamwidth menghasilkan gambar yang lebih baik pada antena array 2x3 karena beamwidth antena tersebut lebih sempit. Pada hasil simulasi pencitraan Terahertz dengan variasi jarak memiliki hasil citra yang ideal pada jarak 7,5 mm untuk kedua antena secara kualitatif dan kuantitatif.

.....Breast cancer is the leading cause of death for women. Medical imaging technologies that can diagnose breast cancer are currently being developed. But it still has disadvantages in terms of security and level of accuracy. One of imaging technology that can be used to overcome the shortage of existing technologies is Terahertz imaging techniques. Terahertz imaging of breast cancer can be more effective in diagnosing cancer for soft tissue, because it can provide spatial and spectral information from cancer simultaneously. The quality of resolution depends on beamwidth of antenna and scan density. Therefore, an antenna with a narrow beamwidth and higher gain is needed to get the desired image quality.

In this study, 2x2 and 2x3 microstrip array antenna was designed at a frequency of 0.312 THz to find out the affect of beamwidth to the imaging results for breast cancer detection. 2x2 array antenna has horizontal

beamwidth of 46.4 degrees and vertical beamwidth of 33.0 degrees with gain of 9 dB, bandwidth of 53 GHz, directional radiation patterns, and linear polarization. 2x3 array antenna has horizontal beamwidth of 39.0 degrees and vertical beamwidth of 22.8 degrees with gain of 8.8 dB, bandwidth of 11 GHz, directional radiation patterns, and linear polarization. The object that is imaged is phantom breast tissue in the block shape with total dimensions of 2 mm in length, 2 mm in width, and 1 mm in thickness. The phantom model consists of tissue fat ($\epsilon = 2.41$), fibrous ($\epsilon = 2.80$), and tumor ($\epsilon = 3.15$).

Terahertz imaging is done by the translation scanning method using CST Microwave Studio software. There are two Terahertz imaging schemes, with variation of beamwidth using both antennas and variation in the distance of each antenna. In the imaging simulation results, the variation in beamwidth produces a better image on the 2x3 antenna because the antenna beamwidth is narrower. The results of Terahertz imaging simulation with distance variations have ideal image results at distance of 7.5 mm for both of antennas qualitatively and quantitatively.