

Investigasi microwave tomography dengan variasi frekuensi penggabungan citra berbasis wavelet = Investigation multi-frequency microwave tomography and image fusion

Siburian, Sebastian, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20484771&lokasi=lokal>

Abstrak

ABSTRAK

Dalam penelitian ini dirancang sebuah sistem multi-frequency microwave tomography berbasis PocketVNA dan sistem mekanik stepper motor dan Arduino board yang digunakan untuk menggeser posisi sudut sepasang Vivaldi antenna dalam proses scanning pengukuran koefisien refleksi (S11), magnitude dan fase dari gelombang mikro setelah berinteraksi dengan objek yang diamati dalam eksperimen. Antenna Vivaldi yang digunakan dapat bekerja pada range frekuensi 1.5 GHz sampai 9 GHz, PocketVNA beroperasi pada range frekuensi 500 kHz-4 GHz. Eksperimen untuk menguji unjuk kerjanya dengan berbagai jenis material yang berbeda bentuk dan ukuran. Data koefisien refleksi (S11) yang telah diperoleh di resolved dan direkonstruksi menjadi sebuah citra melalui MATLAB berbasis pendekatan Born. Rekonstruksi citra per single frequency dilakukan satu per satu secara berurutan dari frekuensi rendah-tinggi, dengan total 6 nilai frekuensi berbeda. Setelah itu dilakukan pendekatan multi frekuensi mengkombinasikan unsur stabilitas dari efek penggunaan frekuensi rendah dan unsur resolusi tinggi dari efek penggunaan frekuensi yang lebih tinggi. Penggunaan multi-frekuensi mereduksi masalah nonlinearitas dan menaikkan stabilitas sistem untuk hasil rekonstruksi citra yang lebih optimal menggunakan algoritma image fusion berbasis wavelet. Citra hasil proses algoritma image fusion cukup signifikan menaikkan kualitas image dibandingkan dengan individual image yang diperoleh dari hasil rekonstruksi pada penggunaan frekuensi tunggal tanpa proses image fusion.

ABSTRACT

A PocketVNA-based multi-frequency microwave tomography system and stepper motor and Arduino board-based mechanical system were used to shift the position of Vivaldi antenna pair angle in the scanning process of reflection coefficient (S11), magnitude and phase measurements of the microwaves interacted with observed objects. Vivaldi antenna works in the range of 1.5 GHz-9 GHz, while the PocketVNA operates in range of 500 kHz-4 GHz. Experiments were done to test the performance of the system with types of materials of different shapes and sizes. The reflection coefficient data (S11) resolved and reconstructed into an image via MATLAB based on Born approximation reconstruction algorithm. Image reconstruction per single frequency is done sequentially from low frequency-high frequency, with a total of 6 different frequency values. A multi-frequency approach will be done by combining the element of stability from the effect of using low frequencies and high-resolution element from the effect of relatively higher frequency usage. The use of multi-frequency reduces nonlinearity problem and increases the stability to get an optimal image reconstruction,. The image results from the image fusion algorithm process increase image quality compared to the individual images from the reconstruction results on single frequency usage without the image fusion process.