

Metode FFT-2D untuk Transformasi NF-FF pada Pengukuran Antena dengan Pemindaian Silindris = FFT-2D method to transform NF-FF in cylindrical scanning measurement surface

Catur Apriono, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20301949&lokasi=lokal>

Abstrak

Pengukuran antena dilakukan untuk mengetahui kinerja dari antenna. Sistem pengukuran yang biasa digunakan adalah metode medan jauh. Namun, jika antena memiliki dimensi besar, maka batas medan jauh yang harus dipenuhi dalam pengukuran menjadi lebih panjang. Sehingga pengukuran antena yang dilakukan di ruang anti gema (anechoic chamber) dengan jarak medan jauh antena melebihi ukuran dimensi ruang tidak dapat dilakukan.

Salah satu solusi untuk mengatasi masalah ini adalah pengukuran dengan metode medan dekat. Berdasarkan koordinat permukaan pengukuran, terdapat tiga metode yang dikenal pada pengukuran medan dekat, yaitu planar, cylindrical dan spherical. Dalam implementasinya, ketiga metode tersebut meningkat dalam tingkat kerumitan perancangannya.

Pada penelitian ini membahas mengenai rancangan perangkat lunak dan sistem pengukuran medan dekat antena dengan bidang pengukuran silindris untuk melengkapi fasilitas di ruang anti gema (anechoic chamber). Perancangan perangkat lunak yang diperlukan melakukan transformasi data medan dekat hasil pengukuran menjadi data medan jauh. Selain itu, diperlukan juga program untuk pembacaan data dari alat ukur, mengatur sudut perputaran rotator dan pergerakan antena penjejak di daerah pengukuran. Tiap komponen pengukuran terhubung dengan komponen lainnya membentuk sistem pengukuran antena medan dekat dengan metode silindris.

Output yang didapat dari penelitian ini berupa pola radiasi medan E dari antena yang diukur. Pengujian program transformasi dilakukan dengan melakukan perbandingan data medan dekat yang ditransformasi ke medan jauh dengan data medan jauh dari simulasi antena. Sedangkan pengujian sistem pengukuran dengan melakukan perbandingan data pengukuran medan dekat yang ditransformasikan ke medan jauh dengan data yang diperoleh dari pengukuran medan jauh secara langsung.

Hasil transformasi dengan menggunakan data simulasi memberikan nilai penyimpangan error sebesar 3.184188 dB dengan penyelesaian FFT-1D, 2.708618 dB menggunakan FFT-2D dan 3.5184181dB dengan menggunakan metode numerik, dimana menunjukkan bahwa efisiensi dan keakuratan transformasi terletak pada penggunaan algoritma FFT-2D.

Pada implementasi pengukuran Antena microstrip Array 8, hasil terbaik didapat dengan metode algoritma FFT-2D dimana transformasi tanpa kompensasi probe mendapatkan nilai penyimpangan rata-rata sebesar 3.28886 dB, waktu komputasi 0.365671 detik, dan nilai Axial Ratio 38.8865 dB. Sedangkan untuk kondisi dengan memperhatikan kompensasi probe mendapatkan nilai penyimpangan rata-rata 3.035867 dB, waktu komputasi 0.485675 detik, dan Axial Ratio 40.3505 dB. Faktor kompensasi probe dapat menekan penyimpangan kesalahan khususnya pada daerah radiasi sidelobe dari antena.

Antenna measurement is conducted to determine the performance of the antenna. The common measurement system used is the far field method. However, if the antenna has a large dimension, the far-field edge that must be fulfilled in the measurement becomes longer. So, the antenna measurement

conducted in Anechoic Chamber with antenna's farfield distance exceeding the dimension of the room can not be done.

The solution to solve this problem is the near-field measurement system. Based on the coordinates of the surface measurements, there are three methods in the near field measurement: planar, cylindrical and spherical. In its implementation, all three methods increases in the complexity of its design.

This study discusses about the design of software and near-field antenna measurement with cylindrical plane to complete the facilities in the anechoic chamber. The software is required to transform near-field data to the far-field data. The program also needed for reading data from measurement devices, setting up the angle of rotator rotation and antenna tracking movements in the area of measurement. Each component of the measurement connected with other components form a near-field antenna measurement system with cylindrical method.

The output obtained from this research is a field radiation pattern E of the antenna under test. Testing of the program is conducted by comparing the transformation between nearfield data that transformed into far-field data and far field data simulated from the antenna. While the measurement system testing is conducted by comparing the near-field measurement data that are transformed into the far-field and data obtained from direct measurement of the far-field.

The results of transformation by using simulation data yield error deviation of 3.184188 dB by using FFT-1D, 2.708618 dB by using FFT-2D, and 3.5184181 dB by using numerical method. It shows that the transformation by using FFT-2D yields the most efficient and accurate results. When conducting the measurement of microstrip array 8-element antenna, the best results obtained with the method of FFT-2D algorithm.

The results of transformation in the antenna measurement without probe compensation yield error deviation of 3.28886 dB, computation time of 0.365671 second, and Axial Ratio value of 38.8865 dB. Meanwhile, by using probe compensation, it is yielded error deviation of 3.035867 dB, computation time of 0.485675 second, and Axial Ratio value of 40.3505 dB. Probe compensation factor successfully suppressed deviation errors especially in the areas of antenna sidelobe radiation.