

INTISARI

Arah Kedatangan (*direction of arrival - DoA*) suatu isyarat merupakan istilah yang akan ditemukan pada sistem radar mengenai arah sudut isyarat datang relatif terhadap alat penerima (seperti antena). Estimasi arah kedatangan akan membantu radar dalam menentukan posisi obyek bersama dengan estimasi kecepatan dan estimasi jarak. Pada era modern, estimasi arah kedatangan dapat dilakukan dengan antena yang disusun (larik antena). Desain larik dapat disusun secara *uniform linear array* (ULA) dan *non-uniform linear array* (non-ULA).

Gelombang elektromagnetik yang diterima antena akan mengalami derau (*noise*) pada bagian penerima. Untuk mengestimasi arah kedatangan secara akurat dalam lingkungan derau dapat dilakukan dengan algoritma *multiple signal classification* (MUSIC). Metode MUSIC berbasiskan pada pembentukan *subspace* derau hasil dekomposisi nilai eigen matriks korelasi. Matriks korelasi sendiri dibentuk dari isyarat keluaran respons larik antena.

Tugas akhir ini merancang desain larik antena non-ULA yang disusun dari larik antena ULA berdasarkan konsep *minimum sparse ruler*. Konsep *minimum sparse ruler* digunakan untuk menyusun larik antena dengan mengurangi jumlah antena yang digunakan tetapi dengan kemampuan yang setara dengan larik tanpa pengurangan jumlah antena.

Pengujian algoritma dilakukan dengan perangkat lunak MATLAB untuk membuat simulasi sumber isyarat secara acak dengan jumlah antena tertentu. Tugas akhir ini akan mengulas topik-topik di atas, yang hasilnya dapat digunakan sebagai referensi bagi tulisan lain, yang juga membahas estimasi arah kedatangan.

Kata kunci: estimasi arah kedatangan (*direction of arrival – DoA*), *uniform linear array* (ULA), *non-uniform linear array* (non-ULA), *sparse ruler*, *multiple signal classification* (MUSIC).

ABSTRACT

The direction of arrival (DoA) of signals is a term that will be found in the radar system regarding the angle of the incoming signal relative to the receiver (such as an antenna). Estimating the direction of arrival will assist the radar in determining the position of the object along with the estimated speed and estimated distance. In this modern era, the estimated direction of arrival can be done with an arranged antenna (array antenna). Array designs can be arranged in a uniform linear array (ULA) and non-uniform linear array (non-ULA).

Electromagnetic waves received by the antenna will experience noise at the receiver. To estimate the direction of arrival accurately in a noise environment can be done with the multiple signal classification (MUSIC) algorithm. The MUSIC method is based on the formation of sub-space noise from the eigenvalue decomposition of the correlation matrix. The correlation matrix itself is formed from the signal output response of the antenna array

In this final project, non-ULA antenna arrays are designed which are arranged from ULA antenna arrays based on the concept of minimum sparse ruler. The concept of minimum sparse ruler is used to construct arrays by reducing the number of antennas used but with capabilities equivalent to arrays without reducing the number of antennas.

Algorithm testing is done with MATLAB software to simulate random signal sources with a certain number of antennas. This final project will review the topics above, the results of which can be used as a reference for another article who also discuss DOA estimation.

Keywords: direction of arrival (DoA), uniform linear array (ULA), non-uniform linear array, sparse ruler, multiple signal classification (MUSIC).