

INTISARI

Arah kedatangan suatu sumber isyarat (*Direction of Arrival*) merupakan suatu istilah pada sistem radar mengenai arah sudut datang sumber isyarat terhadap alat penerima (*receiver*). Estimasi arah kedatangan akan membantu radar dalam menentukan posisi, jarak maupun kecepatan dari sumber isyarat kedatangan. Metode ini menjadi menarik untuk dikembangkan lebih jauh untuk aplikasi yang lebih banyak.

Estimasi DoA yang akurat dapat dilakukan dengan beberapa metode, antara lain metode *classical beamforming*, *Minimum Variance Distortionless Response* (MVDR) dan *Multiple Signal Classification* (MUSIC). Metode yang digunakan dalam penelitian adalah metode MVDR. Metode ini memanfaatkan proses pemindaian (*scanning*) ke semua sudut dari -90° hingga 90° dengan menggunakan susunan larik antenna dengan susunan *Uniform Linear Array* (ULA) dan *non-Uniform Linear Array* (non-ULA).

Estimasi DoA dengan menggunakan metode MVDR dan susunan larik antenna ULA memiliki performa pengindraan yang cukup baik. Meskipun demikian, susunan larik antenna ULA memerlukan banyak elemen larik untuk mendapatkan *aperture* antenna yang diinginkan. Untuk tetap menjaga performa pengindraan namun dengan jumlah elemen larik antenna yang dikurangi, perlu dilakukan perancangan larik antenna dengan susunan baru. Larik antenna non-ULA memiliki elemen larik lebih sedikit dari larik antenna ULA, namun dengan performa yang mendekati larik antenna ULA.

Penelitian ini bertujuan untuk meminimalkan jumlah elemen larik antenna yang digunakan untuk estimasi DoA dengan menggunakan susunan larik antenna non-ULA yang menerapkan konsep *sparse ruler*. Performa susunan ini nantinya akan mendekati performa yang dihasilkan oleh susunan ULA, namun tidak akan pernah menyamai. Dengan jumlah elemen larik antenna yang sedikit, biaya yang dikeluarkan dapat diminimalkan. Tugas akhir ini berfokus pada pemanfaatan metode MVDR dengan konsep *sparse ruler* pada susunan larik antenna non-ULA untuk melakukan estimasi arah kedatangan isyarat yang paling optimal.

Kata kunci : Estimasi DoA, MVDR, ULA, Non-ULA, *Sparse Ruler*.

ABSTRACT

Direction of arrival (DoA) is a term in Radar system regarding to the angle of arrival of signal sources to the receiver. Estimation of direction of arrival helps the radar in determining the position, distance and speed of signal sources. This DoA method is enticing to be developed further for more applications.

An accurate DoA estimation can be done by several methods, such as classical beamforming, Minimum Variance Distortionless Response (MVDR), and Multiple Signal Classification (MUSIC). The method that used by the author is the MVDR method. This method is utilize the scanning process to all angle between -90° to 90° by using Uniform Linear Array (ULA) and non-Uniform Linear Array (non-ULA).

DoA estimation using the MVDR method and ULA antenna array has a fairly good sensing performance. However, ULA antenna array requires more array elements to get the desired antenna aperture. To maintain sensing performance with the number of antenna array elements needed, an array antenna needs to be performed with a new arrangement. The non-ULA antenna array has fewer array elements than the ULA antenna array, but with approaching the performance of the ULA antenna array.

This research discusses the number of antenna array elements used for DoA estimation by using a non-ULA array using the sparse ruler concept. This antenna array performance will approach the performance produced by the ULA antenna array, but will never match. With a fewer number of antenna array elements, costs can be reduced. This final project discusses the application of the MVDR method with the sparse ruler concept in the non-ULA antenna array to estimate direction of arrival.

Keywords: *DoA estimation, MVDR, ULA, non-ULA, Sparse ruler.*