UNIVERSITAS
GADJAH MADA
ESTIMASI SUDUT KEDATANGAN DUA DIMENSI DENGAN LARIK ANTENA PLANAR : Estimasi Sudut Kedatangan Dua Dimensi Menggunakan Metode Classical Beamforming dan Metode Minimum Variance Distortionless Response (MVDR)
AMALIA RIZQY R, Dr. Dyonisius Dony Ariananda, S.T, M.Sc ; Ir. Wahyu Dewanto, M.T.
Universitas Gadjah Mada, 2020 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

INTISARI

Estimasi sudut kedatangan atau *Direction of Arrival* (DoA) merupakan suatu teknik yang digunakan untuk mengetahui informasi lokasi keberadaan suatu sumber isyarat. Estimasi DoA memiliki peranan yang cukup penting khususnya dalam bidang komunikasi. Proses estimasi DoA diimplementasikan dengan menggunakan antena yang dapat diaplikasikan dalam bentuk larik antena susunan satu dimensi (linear) atau dua dimensi (planar).

Pada proyek *capstone* ini, akan dilakukan proses estimasi sudut kedatangan dua dimensi yang terdiri dari sudut azimuth (ϕ) dan sudut elevasi(θ) menggunakan larik antena planar. Solusi yang dilakukan untuk menyelesaikan kasus estimasi DoA dua dimensi adalah menggunakan larik antena *Uniform Rectangular Array* (URA) dan *Non-Uniform Rectangular Array* (NURA) dengan metode estimasi *Classical Beamforming*, *Minimum Variance Distortionless Response* (MVDR), dan *Multiple Signal Classification* (MUSIC). Luaran yang dihasilkan berupa program estimasi DoA serta pengujian hasil estimasi berupa perhitungan *Root Mean Squared Error* (RMSE) untuk mengukur kualitas hasil estimasi pada berbagai parameter yang diuji seperti letak dan jarak elemen, jumlah sumber dan selisih sudut kedatangan antar sumber, nilai *Signal to Noise Ratio* (SNR), dan jumlah sampel digital yang digunakan. Selain itu, telah dibuat program simulasi DoA sederhana berbasis *Graphical User Interface* (GUI) untuk kalangan umum yang memiliki luaran berupa pola larik URA dan NURA serta hasil estimasi pada semua konfigurasi larik dengan metode estimasi yang dipilih pengguna.

Berdasarkan hasil pengujian, estimasi DoA dua dimensi menggunakan larik URA dan NURA dapat dilakukan pada rentang sudut $0° \leq \phi \leq 360°$ dan $0° \leq \theta \leq 90°$. Penggunaan *sparse ruler* pada larik NURA untuk memilih posisi elemen dari larik URA yang dipertahankan menyebabkan kualitas hasil estimasi pada larik NURA lebih rendah dibanding larik URA. Akan tetapi, jumlah sumber yang dideteksi larik NURA sama dengan larik URA dan akurasinya hampir mendekati larik URA. Kualitas dan akurasi hasil estimasi akan semakin baik jika ukuran antena semakin besar, nilai SNR semakin tinggi, jumlah sampel digital cukup banyak, serta jarak antar sumber yang tidak berdekatan.

Kata Kunci: Estimasi DoA, URA, NURA

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
ESTIMASI SUDUT KEDATANGAN DUA DIMENSI DENGAN LARIK ANTENA PLANAR : Estimasi Sudut Kedatangan Dua Dimensi Menggunakan Metode Classical Beamforming dan Metode Minimum Variance Distortionless Response (MVDR)
AMALIA RIZQY R, Dr. Dyonisius Dony Ariananda, S.T, M.Sc ; Ir. Wahyu Dewanto, M.T.
Universitas Gadjah Mada, 2020 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

ABSTRACT

Direction of Arrival (DoA) estimation is a method that being used for find out the location information of a signal source. DoA estimation has important role on several field of application such as communication system. DoA estimation could be implemented by using array antenna in one-dimensional (linear) array or two-dimensional (planar) array configuration.

In this capstone project, two dimensional arrival angle consists of azimuth (ϕ) and elevation (θ) angles are going to be estimated using planar array antenna. Solution that had been concluded for DoA estimation is to use Uniform Rectangular Array (URA) dan Non-Uniform Rectangular Array (NURA) antenna configuration using selected estimation methods such as Classical Beamforming, Minimum Variance Distortionless Response (MVDR), and Multiple Signal Classification (MUSIC). Output of this capstone project consists of DoA estimation program and estimation accuracy measurement by using Root Mean Squared Error (RMSE) for several parameters such as array size and inter-element spacing, number of sources and and the difference in angle of arrival between sources, Signal to Noise Ratio (SNR) level, and number of digital time sample. Additionally, a simple DoA estimation simulation using MATLAB-based Graphical User Interface (GUI) has been developed to display antena plot (URA and NURA) and estimaton result for every chosen method and antenna size.

Simulation study shows it is possible to estimate sources between $0° \leq \phi \leq 360°$ *and* $0° \leq \theta \leq 90°$ *by using URA and NURA configuration. The use of sparse ruler on NURA configuration to select the position of elements from the retained URA configuration causes the quality of the estimation results in NURA configuration to be lower than using URA configuration. However, the number of detected sources and estimation accuracy by using NURA configuration are relatively same compared with estimation using URA configuration. The DoA estimation result and accuracy could be improved by increasing value of several parameters such as antenna size, SNR level, number of digital time sample, and angle difference between source signals.*

Keywords : DoA Estimation, URA,NURA.