

Komunikasi nirkabel (*wireless communication*) merupakan sebuah teknologi komunikasi yang telah berkembang pesat akhir-akhir ini. Penggunaan komunikasi nirkabel telah memiliki banyak manfaat bagi masyarakat mulai dari sekedar berkomunikasi satu sama lain hingga pengadaan teknologi pertahanan negara. Estimasi arah kedatangan diperlukan untuk mengetahui asal dari sebuah isyarat sumber yang terpancarkan pada komunikasi nirkabel.

Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengestimasi arah kedatangan sumber dengan menggunakan larik antena Non-URA dan pencuplikan isyarat di bawah pesat Nyquist serta melakukan pengujian terhadap hasil estimasi kedatangan arah tersebut. Penggunaan larik antena Non-URA diperlukan untuk mengurangi biaya alokasi dalam pengadaan larik antena dan perangkat penerima (*receiver*). Selain itu, pencuplikan isyarat sumber lebih rendah dari pesat Nyquist diperlukan karena isyarat sumber berkemungkinan untuk memiliki pita frekuensi yang sangat lebar.

Penelitian ini mengestimasi arah kedatangan menggunakan algoritma MUSIC. Algoritma MUSIC dipilih karena algoritma tersebut dapat mengestimasi arah kedatangan dengan akurat pada lingkungan yang penuh dengan derau. Penelitian ini menggunakan parameter uji antara lain daya derau, jumlah *time sample*, dan pesat pencuplikan relatif di kawasan spasial dan kawasan waktu. Hasil dari pengujian dianalisis dengan menggunakan perhitungan RMSE, PD, dan PFA.

Hasil yang diperoleh dari penelitian ini adalah larik antena Non-URA dan pesat pencuplikan isyarat di bawah pesat Nyquist dapat digunakan untuk mengestimasi arah kedatangan sumber. Estimasi dapat dilakukan untuk menghasilkan *pseudospectrum* MUSIC di kawasan sudut azimuth dan sudut elevasi, kawasan sudut azimuth dan pita frekuensi, serta kawasan sudut elevasi dan pita frekuensi. Analisa pengujian parameter uji memiliki hasil yaitu peningkatan daya derau dapat menurunkan kemampuan estimasi arah kedatangan sumber, dan peningkatan jumlah *time samples*, serta pencuplikan relatif di kawasan spasial dan kawasan waktu dapat meningkatkan kemampuan estimasi arah kedatangan sumber.

Kata kunci : Larik Antena, Estimasi Arah Kedatangan, *Multiple Signal Classification* (MUSIC), *Uniform Linear Array* (ULA), Pencuplikan Sub-Nyquist

ABSTRACT

Wireless communication is a communication technology that has evolved enormously in recent years. The use of wireless communication has brought numerous benefits to society, ranging from simple interpersonal communication to national defense technology. Estimating the direction of arrival (DOA) is needed to determine the origin of a transmitted source signal through wireless communication.

The objective of this final project is estimate direction of arrival using a Non-URA antenna array and signal sampling using a sub-Nyquist rate sampling, as well as to conduct testing on the results of the direction of arrival estimation. The use of a Non-URA antenna array is necessary to reduce the cost allocation in acquiring antenna arrays and receiver devices. Additionally, signal sampling using a sub-Nyquist rate sampling is used because source signal are likely to have a very wide frequency band.

This final project estimate direction of arrival using MUSIC algorithm. MUSIC algorithm is chosen because this algorithm can estimate direction of arrival accurately in a noisy environment. This final project utilizes test parameters such as noise power, time samples, and the relative sampling rate in spatial and time domains. The results of direction of arrival estimation are analyzed using RMSE, PD, and PFA.

The results obtained from this final project demonstrate that Non-URA antenna array and signal sampling using sub-Nyquist sampling rate can be used to estimate direction of arrival. Estimation can be performed to generate MUSIC pseudospectrum in the azimuth angle and elevation angle domain, azimuth angle and frequency band domain, as well as elevation angle and frequency band domain. Analysis of the test parameters indicates that noise power enhancement can decrease the ability to estimate direction of arrival, while time samples and the relative sampling rate in spatial and time domains can increase the ability to estimate direction of arrival.

Keywords : Antenna Arrays, Direction of Arrival (DOA), Multiple Signal Classification (MUSIC), Uniform Linear Array (ULA), Sub-Nyquist Sampling