

**STUDI KONFIGURASI ARRAY ANTENA VHF UNTUK
MEMINIMALKAN AMBIGUITAS SINYAL**

TUGAS AKHIR

Karya Ilmiah sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan jenjang strata satu
(S-1) di Departemen Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Andalas

Oleh:

Aditya Rifandra

NIM. 2210951022

Dosen Pembimbing:

Prof. Dr. Eng. Ariadi Hazmi, S.T., M.T.

NIP. 197503141999031003



**Program Studi Sarjana
Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Andalas**

2026

Judul	Studi Konfigurasi Array Antena VHF untuk Meminimalkan Ambiguitas Sinyal	Aditya Rifandra
Program Studi	Teknik Elektro	2210951022
Fakultas Teknik Universitas Andalas		
Abstrak Perkembangan sistem deteksi arah sumber sinyal berbasis <i>Very High Frequency</i> (VHF) memerlukan karakteristik waktu antarkanal yang stabil agar estimasi arah datang sinyal dapat dilakukan secara akurat dan potensi ambiguitas dapat diminimalkan. Salah satu permasalahan pada sistem interferometri VHF adalah perbedaan <i>time delay</i> antarkanal yang dapat menyebabkan kesalahan beda fase. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis karakteristik sinyal hasil kalibrasi, nilai <i>time delay</i>, dan tingkat kestabilan <i>time delay</i> antarkanal pada sistem array antena VHF dalam rentang frekuensi 30-60 MHz. Sistem pengukuran menggunakan konfigurasi enam elemen antena dengan <i>function generator</i> sebagai sumber sinyal terkontrol, <i>splitter</i>, <i>detector</i>, kabel koaksial, PicoScope sebagai perangkat akuisisi data, dan MATLAB sebagai perangkat pengolahan data. Nilai <i>time delay</i> dihitung menggunakan metode <i>cross-correlation</i> dengan kanal 1 sebagai kanal referensi, sehingga diperoleh parameter TD12, TD13, TD14, TD15, dan TD16. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai <i>time delay</i> tidak mengalami perubahan yang linier terhadap kenaikan frekuensi. Berdasarkan analisis statistik keseluruhan, TD15 memiliki tingkat kestabilan terbaik dengan standar deviasi sebesar 0,00 ns, sedangkan TD14 memiliki nilai rata-rata dan standar deviasi terbesar, masing-masing sebesar 2,29 ns dan 0,43 ns. Perbedaan nilai rata-rata dan standar deviasi menunjukkan bahwa setiap jalur memiliki karakteristik <i>offset</i> dan kestabilan yang berbeda, sehingga kalibrasi dan kompensasi perlu dilakukan secara khusus pada masing-masing kanal. Karakteristik <i>time delay</i> yang stabil dan terkalibrasi dapat menghasilkan perbedaan waktu serta fase antarkanal yang lebih konsisten, sehingga berpotensi mendukung peningkatan keandalan estimasi <i>Direction of Arrival</i> dan minimisasi ambiguitas sinyal pada sistem interferometri VHF. Kata kunci: Array antena, VHF, <i>time delay</i>, <i>cross-correlation</i>, ambiguitas sinyal, interferometri.		

<i>Title</i>	<i>Study of VHF Antenna Array Configuration to Minimize Signal Ambiguity</i>	Aditya Rifandra
<i>Study Program</i>	<i>Electrical Engineering</i>	2210951022
<i>Engineering Faculty, Andalas University</i>		
Abstract The development of Very High Frequency (VHF)-based signal direction detection systems requires stable inter-channel timing characteristics to achieve accurate direction-of-arrival estimation and potentially minimize signal ambiguity. One of the main challenges in VHF interferometric systems is the presence of inter-channel time delay differences, which may introduce phase errors. This study aims to analyze the characteristics of calibration signals, inter-channel time delays, and time delay stability in a VHF antenna array system operating within the frequency range of 30–60 MHz. The measurement system employed a six-element antenna array configuration consisting of a function generator as a controlled signal source, a splitter, detectors, coaxial cables, a PicoScope data acquisition device, and MATLAB for data processing. Time delay values were calculated using the cross-correlation method, with channel 1 serving as the reference channel, resulting in the TD12, TD13, TD14, TD15, and TD16 parameters. The results indicate that the time delay values did not exhibit a linear change with increasing frequency. Based on the overall statistical analysis, TD15 demonstrated the highest stability, with a standard deviation of 0.00 ns, whereas TD14 had the largest mean time delay and standard deviation, at 2.29 ns and 0.43 ns, respectively. Differences in the mean values and standard deviations indicate that each signal path has distinct offset and stability characteristics; therefore, calibration and compensation should be applied individually to each channel. Stable and calibrated time delay characteristics can provide more consistent inter-channel timing and phase differences, thereby potentially improving the reliability of Direction of Arrival estimation and supporting signal ambiguity minimization in VHF interferometric systems. Keywords: Antenna array, VHF, time delay, cross-correlation, signal ambiguity, interferometry.		