

ABSTRAK

Radar cuaca adalah teknologi telekomunikasi yang digunakan untuk menganalisa kejadian cuaca, memberikan peringatan dini dari cuaca ekstrem, menentukan curah hujan dan mengukur jangkauan sesuai dengan presisi dalam berbagai cuaca. Radar cuaca berfokus untuk mendapatkan resolusi bagus sehingga mampu mendeteksi target yang relatif kecil baik pada jarak yang dekat maupun jauh. Pada penelitian ini dirancang "Antena Mikrostrip MIMO 4x4 dengan *Butler Matrix* untuk Aplikasi Radar Cuaca X-Band pada frekuensi 9.4 GHz" guna mencapai resolusi dan kinerja yang baik, serta dapat meningkatkan nilai *gain*, mengetahui hasil dan pengaruh dari *butler matrix*. Model MIMO, metode *array* dan *butler matrix* diharapkan dapat mencapai sebuah spesifikasi yang diinginkan. Parameter-parameter yang diinginkan adalah $VSWR \leq 2$, $gain \geq 8$ dB, $return\ loss \leq -10$ dB, $bandwidth \geq 60$ MHz, pola radiasi *unidirectional*, $mutual\ coupling \leq -20$ dB dan koefisien korelasi ≤ 0.2 . Perancangan ini menggunakan *software AWR Design Environment* dengan substrat FR-4 Epoxy, konstanta dielektrik relatif 4.3, *loss tangen* 0.0265 dan ketebalan substrat 1.6 mm. Hasil yang diperoleh telah memenuhi spesifikasi antena yakni $VSWR$, $gain$ sebesar 8.042 dB, $return\ loss$, $bandwidth$, pola radiasi *unidirectional*, koefisien korelasi. Hasil tersebut sudah memenuhi syarat spesifikasi antena mikrostrip untuk pengaplikasian radar cuaca dengan $bandwidth$ dan $gain$ yang tinggi serta pola radiasi yang terarah.

Kata Kunci: Radar Cuaca, Antena Mikrostrip, MIMO, *Butler Matrix*, X-Band

ABSTRACT

Weather radar is a telecommunications technology used to analyze weather events, provide early warning of extreme weather, determine rainfall and measure range with precision in various weather conditions. Weather radar focuses on getting good resolution so that it can detect relatively small targets at both near and far distances. In this study, a "4x4 MIMO Microstrip Antenna with Butler Matrix for X-Band Weather Radar Applications at 9.4 GHz frequency was designed" in order to achieve good resolution and performance, and to increase the gain value, determine the results and effects of the butler matrix. MIMO model, array method and butler matrix are expected to achieve the desired specification. The desired parameters are VSWR 2, gain 8 dB, return loss -10 dB, bandwidth 60 MHz, unidirectional radiation pattern, mutual coupling -20 dB and correlation coefficient 0.2. This design uses AWR Design Environment software with FR-4 Epoxy substrate, relative dielectric constant 4.3, loss tangent 0.0265 and substrate thickness 1.6 mm. The results obtained have met the antenna specifications, namely VSWR, gain of 8042 dB, return loss, bandwidth, unidirectional radiation pattern, correlation coefficient. These results have met the specifications for microstrip antennas for weather radar applications with high bandwidth and gain and directional radiation patterns.

Keywords: *Weather Radar, Microstrip Antenna, MIMO, Butler Matrix, X-Band*