

ABSTRAK

DAVID SAPUTRA. Analisis Perbandingan Antena Mikrostrip *Patch* Persegi Panjang dan *Patch* Lingkaran Sebagai Penguat Sinyal Wi-Fi Pada Frekuensi 2,4 GHz. Dibimbing oleh RUSFA dan DOLI BONARDO.

Penelitian ini bertujuan untuk mendesain, mensimulasikan, mengoptimasi, memfabrikasi, dan membandingkan antena mikrostrip *patch* persegi panjang dan *patch* lingkaran array 2x2 sebagai penguat sinyal Wi-Fi pada frekuensi 2,4 GHz. Tahapan penelitian meliputi perancangan antena, simulasi menggunakan perangkat lunak CST *Studio Suite*, fabrikasi, serta pengujian karakteristik antena menggunakan *Vector Network Analyzer* (VNA). Selanjutnya dilakukan pengujian performa antena melalui pengukuran nilai *Received Signal Strength Indicator* (RSSI), jarak jangkauan maksimum, serta kecepatan unduh dan unggah menggunakan aplikasi Speedtest, pada empat kondisi pengujian: tanpa antena, antena bawaan pabrikan, antena *patch* persegi panjang, dan antena *patch* lingkaran. Data dianalisis menggunakan metode deskriptif kuantitatif komparatif, yaitu dengan membandingkan nilai rata-rata serta menghitung persentase peningkatan pada setiap kondisi pengujian. Hasil simulasi menggunakan CST *Studio Suite* menunjukkan antena *patch* persegi panjang memiliki VSWR 1,23 dan *Return Loss* -17,65 dB, sedangkan antena *patch* lingkaran memiliki VSWR 1,13 dan *Return Loss* -23,92 dB. Setelah difabrikasi dan diukur dengan VNA, kedua antena tetap memenuhi kriteria antena yang baik (VSWR kurang dari 2 dan *Return Loss* lebih kecil dari -10 dB), dengan VSWR 1,32 dan *Return Loss* -17,10 dB untuk antena persegi panjang, serta VSWR 1,31 dan *Return Loss* -17,31 dB untuk antena lingkaran. Pada pengujian lapangan, kondisi tanpa antena menghasilkan RSSI -95 dBm dengan jarak jangkauan 30 meter, sedangkan penambahan antena meningkatkan jarak jangkauan hingga 220 meter (naik 633%) dengan RSSI -94 dBm (antena bawaan pabrikan), -89 dBm (antena *patch* persegi panjang), dan -92 dBm (antena *patch* lingkaran). Antena *patch* persegi panjang menghasilkan RSSI terbaik, setara peningkatan daya sinyal sebesar 298% dibandingkan kondisi tanpa antena. Pada pengujian kecepatan, antena *patch* persegi panjang juga mencatatkan hasil tertinggi, yaitu kecepatan unduh 15,03 Mbps (naik 37%) dan unggah 16,061 Mbps (naik 237%) dibandingkan kondisi tanpa antena (10,96 Mbps unduh dan 4,762 Mbps unggah). Secara keseluruhan, antena mikrostrip *patch* persegi panjang array 2x2 terbukti lebih efektif dibandingkan antena *patch* lingkaran dalam meningkatkan kualitas sinyal dan kecepatan akses internet Wi-Fi pada frekuensi 2,4 GHz.

Kata kunci: antena mikrostrip, *patch* persegi panjang, *patch* lingkaran, Wi-Fi, RSSI, 2.4 GHz.

ABSTRACT

DAVID SAPUTRA. Analisis Perbandingan Antena Mikrostrip *Patch* Persegi Panjang dan *Patch* Lingkaran Sebagai Penguat Sinyal Wi-Fi Pada Frekuensi 2,4 GHz. Dibimbing oleh RUSFA dan DOLI BONARDO. *Supervised by* RUSFA dan DOLI BONARDO.

This study aims to design, simulate, optimize, fabricate, and compare rectangular and circular microstrip patch antennas as Wi-Fi signal enhancers operating at a frequency of 2.4 GHz. The research stages included antenna design, simulation using CST Studio Suite software, fabrication, and characterization testing using a Vector Network Analyzer (VNA). Furthermore, the antenna performance was evaluated by measuring the Received Signal Strength Indicator (RSSI) and conducting download and upload speed tests using the Speedtest application. The data were analyzed using a descriptive comparative method by comparing the RSSI values and the download and upload speeds under four testing conditions: without an antenna, using the default antenna, using a rectangular microstrip patch antenna, and using a circular microstrip patch antenna. The results show that both antennas were successfully designed and operated at the 2.4 GHz frequency with a Voltage Standing Wave Ratio (VSWR) of less than 2 and a Return Loss lower than -10 dB, indicating good antenna performance. Although slight differences were observed between the simulation and fabrication results, these differences did not significantly affect the antenna performance. Based on the RSSI measurements, the use of microstrip antennas improved signal reception quality compared to the default antenna and the condition without an antenna. The rectangular microstrip patch antenna demonstrated the best performance, achieving the highest RSSI value of -89 dBm at a maximum distance of 220 meters. In addition, the speed test results indicated that the microstrip antennas provided higher download and upload speeds than the condition without an antenna. Overall, the findings indicate that the 2×2 rectangular microstrip patch antenna is more effective than the circular microstrip patch antenna in improving Wi-Fi signal reception quality at the 2.4 GHz frequency.

Keywords: microstrip antenna, rectangular patch, circular patch, Wi-Fi, RSSI, 2.4 GHz.