

ABSTRAK

SUSMI VARISCA. Rancang Bangun Antena Mikrostrip U-*Slot Multiband* sebagai Penguat Sinyal Modem LTE pada Jalur Pelayaran Bintan-Batam. Dibimbing oleh Rusfa dan Falatehan.

Kualitas sinyal jaringan LTE pada wilayah perairan sering mengalami fluktuasi akibat perubahan jarak terhadap *Base Transceiver Station* (BTS), karakteristik propagasi gelombang radio, serta mobilitas pengguna selama pelayaran. Kondisi tersebut dapat menurunkan kualitas komunikasi data pada modem LTE yang bekerja pada frekuensi 900 MHz, 1800 MHz, dan 2300 MHz. Penelitian ini bertujuan untuk merancang, merealisasikan, dan menguji kinerja antena mikrostrip U-*Slot multiband* sebagai penguat sinyal modem LTE pada jalur pelayaran Bintan–Batam. Metode penelitian meliputi studi literatur, perancangan antena, simulasi menggunakan CST *Studio Suite*, fabrikasi, pengujian menggunakan *Vector Network Analyzer* (VNA), serta pengujian lapangan pada kapal Roro rute Pelabuhan Tanjung Uban, Bintan menuju Pelabuhan Telaga Punggur, Batam. Hasil simulasi menunjukkan nilai VSWR sebesar 1,8; 1,8; dan 1,4; *return loss* sebesar -10,2 dB; -10,3 dB; dan -14,5 dB, serta *gain* sebesar 3,6 dBi; 3,9 dBi; dan 1,4 dBi pada frekuensi 900 MHz, 1800 MHz, dan 2300 MHz. Hasil pengukuran menggunakan VNA menunjukkan bahwa antena hasil perancangan memenuhi spesifikasi dengan nilai VSWR kurang dari 2 dan *return loss* lebih kecil dari -10 dB pada ketiga frekuensi kerja, sedangkan antena eksternal buatan pabrik hanya memenuhi spesifikasi pada frekuensi 900 MHz dan 1800 MHz. Pengujian lapangan menunjukkan bahwa antena mikrostrip U-*Slot* menghasilkan kualitas penerimaan sinyal LTE yang lebih baik dibandingkan antena internal modem maupun antena eksternal buatan pabrik berdasarkan parameter RSRQ, RSRP, RSSI, dan terutama SINR pada jalur pelayaran Bintan–Batam.

Kata kunci: Antena mikrostrip U-*Slot*, *multiband*, Modem LTE, CST *Studio Suite*, *Vector Network Analyzer*.

ABSTRACT

SUSMI VARISCA. *Design and Implementation of a Multiband U-Slot Microstrip Antenna as an LTE Modem Signal Enhancer for the Bintan–Batam Shipping Route.* Supervised by Rusfa and Falatehan.

The quality of LTE network signals in maritime areas often fluctuates due to variations in the distance from the Base Transceiver Station (BTS), radio wave propagation characteristics, and user mobility during sea transportation. These conditions can reduce the quality of data communication on LTE modems operating at 900 MHz, 1800 MHz, and 2300 MHz. This study aims to design, fabricate, and evaluate the performance of a multiband U-slot microstrip antenna as a signal enhancer for LTE modems along the Bintan–Batam shipping route. The research method consisted of a literature review, antenna design, simulation using CST Studio Suite, fabrication, performance measurement using a Vector Network Analyzer (VNA), and field testing aboard a Roro shipping operating from Tanjung Uban Port, Bintan to Telaga Punggur Port, Batam. The simulation results showed VSWR values of 1.8; 1.8; and 1.4, return loss values of -10.2 dB; -10.3 dB; and -14.5 dB, and gain values of 3.6 dBi; 3.9 dBi; and 1.4 dBi at 900 MHz, 1800 MHz, and 2300 MHz, respectively. VNA measurements confirmed that the fabricated antenna satisfied the design specifications with VSWR below 2 and return loss below -10 dB across all operating frequencies, whereas the commercial external antenna met these specifications only at 900 MHz and 1800 MHz. Field test results indicated that the proposed U-slot microstrip antenna provided better LTE signal reception than both the modem's internal antenna and the commercial external antenna based on the RSRQ, RSRP, RSSI, and particularly the SINR parameters along the Bintan–Batam ferry route.

Keywords: U-Slot Microstrip Antenna, Multiband, Modem LTE, CST Studio Suite, Vector Network Analyzer.