

ABSTRAK

ROMMY JULIANDI. Rancang Bangun Antena Mikrostrip Sebagai Penguat Sinyal Komunikasi Modul GSM Berbasis Mikrokontroller ESP 32. Dibimbing oleh RUSFA dan DOLI BONARDO.

Perkembangan teknologi *Internet of Things* (IoT) mendorong meningkatnya penggunaan modul GSM sebagai media komunikasi data pada berbagai aplikasi. Namun, kualitas komunikasi modul GSM sangat dipengaruhi oleh kemampuan antena dalam menerima sinyal, terutama pada wilayah dengan kondisi sinyal yang kurang baik. Penelitian ini bertujuan untuk merancang, membuat, dan menguji antena mikrostrip *patch rectangular* dan *patch circular* sebagai antena pendukung komunikasi pada modul GSM SIM800L berbasis mikrokontroler ESP32 yang bekerja pada frekuensi 900 MHz. Tahapan penelitian meliputi perancangan antena, simulasi menggunakan CST Studio Suite, fabrikasi, serta pengujian karakteristik antena menggunakan *Vector Network Analyzer* (VNA). Selanjutnya, dilakukan pengujian performa antena melalui pengukuran *Received Signal Strength Indicator* (RSSI) di daerah permukiman dan daerah hutan. Analisis data dilakukan secara deskriptif nonparametrik dengan membandingkan nilai RSSI antena bawaan, antena *patch rectangular*, dan antena *patch circular*. Hasil pengukuran antena *rectangular* menggunakan VNA didapatkan nilai VSWR sebesar 1,77 dan *Return Loss* sebesar -11,12 serta *circular* didapatkan nilai VSWR sebesar 1,29 dan *Return Loss* sebesar -17,44. Berdasarkan pengujian RSSI, antena mikrostrip menghasilkan kualitas penerimaan sinyal yang lebih baik dibandingkan antena bawaan. Antena *patch circular* memberikan nilai rata-rata RSSI terbaik, yaitu -56,4 dBm di daerah permukiman dan -84,2 dBm di daerah hutan, sehingga menunjukkan kinerja penerimaan sinyal yang lebih baik dibandingkan antena *patch rectangular*.

Kata kunci: antena mikrostrip, ESP32, GSM SIM800L, RSSI, CST Studio Suite.

ABSTRACT

ROMMY JULIANDI. Rancang Bangun Antena Mikrostrip Sebagai Penguat Sinyal Komunikasi Modul GSM Berbasis Mikrokontroler ESP 32. *Supervised by* RUSFA dan DOLI BONARDO.

The rapid development of Internet of Things (IoT) technology has led to the increasing use of GSM modules as data communication media in various applications. However, the communication quality of GSM modules is highly dependent on the antenna's ability to receive signals, particularly in areas with poor signal coverage. This study aims to design, fabricate, and evaluate rectangular and circular microstrip patch antennas as supporting communication antennas for the SIM800L GSM module based on the ESP32 microcontroller operating at a frequency of 900 MHz. The research stages included antenna design, simulation using CST Studio Suite, fabrication, and characterization using a Vector Network Analyzer (VNA). Furthermore, antenna performance was evaluated by measuring the Received Signal Strength Indicator (RSSI) in residential and forest environments. Data were analyzed descriptively using a non-parametric approach by comparing the RSSI values of the built-in antenna, the rectangular patch antenna, and the circular patch antenna. The VNA measurement results showed that the rectangular patch antenna achieved a Voltage Standing Wave Ratio (VSWR) of 1.77 and a Return Loss of -11.12 dB, while the circular patch antenna achieved a VSWR of 1.29 and a Return Loss of -17.44 dB. Based on the RSSI measurements, the microstrip patch antennas provided better signal reception quality than the built-in antenna. Among the tested antennas, the circular patch antenna demonstrated the best performance, with average RSSI values of -56.4 dBm in residential areas and -84.2 dBm in forest areas, indicating superior signal reception compared to the rectangular patch antenna.

Keywords: microstrip antenna, ESP32, GSM SIM800L, RSSI, CST Studio Suite.