

ABSTRAK

RANCANG BANGUN DAN IMPLEMENTASI MODUL RADIO TELEMETRI PADA *AERIAL MEASSUREMENT EDDY COVARIANCE SYSTEM* (AMES) DENGAN *BAND* FREKUENSI 433 MHZ

Oleh

MUHAMMAD RHAMADANI

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan dan menerapkan modul radio telemetri berbasis frekuensi 433 MHz untuk sistem pengukuran *Aerial Meassurement Eddy Covariance System* (AMES) yang terintegrasi dengan *Unmanned Aerial Vehicle* (UAV). Chip LoRa SX1268 digunakan sebagai *transceiver* dan ESP32 sebagai mikrokontroler untuk sistem telemetri, yang mendukung komunikasi dua arah dengan protokol *Mavlink*. Modul telemetri dirancang sebagai *prototipe* dengan rancangan PCB *multilayer* untuk modul radio dan modul *Microcontroller Unit* (MCU), dan proses perancangan mencakup pemilihan komponen, penyesuaian impedansi RF, simulasi filter *band-pass*, dan penyolderan menggunakan teknik plat panas. Pengujian melibatkan UAV VTOL untuk menguji keandalan transmisi data telemetri ke *Ground Control Station* (GCS) menggunakan *Mission Planner*. Hasil pengujian menunjukkan bahwa modul telemetri ini dapat mengirimkan data secara *real-time* dari wahana UAV ke GCS dengan efisiensi dan stabilitas yang tinggi. Studi ini mendukung pengembangan teknologi komunikasi nirkabel untuk tujuan lingkungan dan meteorologi.

Kata kunci: UAV, komunikasi jarak jauh, LoRa, 433 MHz, *Mavlink*, AMES, PCB, ESP32, dan SX1268.

ABSTRACT

DESIGN AND IMPLEMENTATION OF RADIO TELEMETRY MODULE IN AERIAL MEASSUREMENT EDDY COVARIANCE SYSTEM (AMES) WITH 433 MHZ FREQUENCY BAND

by

MUHAMMAD RHAMADANI

The purpose of this research is to develop and implement a 433 MHz frequency-based radio telemetry module for an Aerial Measurement Eddy Covariance System (AMES) integrated with an Unmanned Aerial Vehicle (UAV). The LoRa SX1268 chip is used as a transceiver and ESP32 as a microcontroller for the telemetry system, which supports bidirectional communication with the Mavlink protocol. The telemetry module is designed as a prototype with a multilayer PCB design for the radio module and the Microcontroller Unit (MCU) module, and the design process includes component selection, RF impedance adjustment, band-pass filter simulation, and soldering using a hot-plate technique. The test involves a VTOL UAV to test the reliability of telemetry data transmission to the Ground Control Station (GCS) using Mission Planner. The test results show that this telemetry module can transmit data in real-time from the UAV to the GCS with high efficiency and stability. This study supports the development of wireless communication technology for environmental and meteorological purposes.

Keywords: UAV, long-range communication, LoRa, 433 MHz, MAVLink, AMES, PCB, ESP32, and SX1268.