

ABSTRAK

Penelitian ini mengembangkan sensor nirkabel pada Geo-electrical Resistivity Meter (GERM) yang memanfaatkan Jaringan Sensor Nirkabel (Wireless Sensor Network/WSN) untuk meningkatkan pengukuran sifat listrik bawah permukaan. Metode resistivitas geolistrik konvensional melibatkan penggunaan kabel yang ekstensif, yang menyulitkan penataan di lapangan dan membatasi mobilitas. Studi ini memperkenalkan pendekatan nirkabel untuk menyederhanakan proses pengukuran, mengurangi beban penataan fisik, dan meningkatkan efektivitas. Sistem baru ini terdiri dari blok unit utama dan blok multinode, yang mengimplementasikan konfigurasi elektroda dipole-dipole dengan menggunakan mikrokontroler TTGO LoRa ESP32 untuk komunikasi nirkabel yang andal. Blok unit utama dilengkapi dengan injektor arus tegangan tinggi yang mampu menangani hingga 400 volt, memungkinkan cakupan yang luas untuk eksplorasi geolistrik, dengan empat pilihan injeksi daya. Blok multinode menggunakan sensor INA219 yang terbukti mampu mengukur beda potensial dengan akurasi tinggi, dengan tingkat kesalahan di bawah 1% untuk tegangan di atas 300mV dan 0,3% untuk pengukuran 1 volt. Kemajuan signifikan termasuk implementasi strategi deret waktu, yang memastikan sinkronisasi yang presisi antara injeksi arus dan pengukuran beda potensial di seluruh jaringan. Kinerja komunikasi sistem dievaluasi secara ketat, menunjukkan tingkat pengiriman paket (PDR) yang tinggi dan latensi yang dapat dikelola. Sistem ini berhasil memprediksi struktur bawah permukaan, yang memiliki pola kemiripan dengan struktur bawah permukaan pada GERM Nirkabel dengan AGIS Supersting R8 selama pengukuran resistivitas geolistrik di Sungai Cikeruh, Cekungan Bandung Timur. Secara keseluruhan, sistem GERM tidak hanya memenuhi tetapi juga melampaui metode pengukuran konvensional dengan mengurangi hambatan fisik dan meningkatkan fitur pengukuran resistivitas.

Kata kunci: Geolistrik, Resistivitas, Wireless Sensor, Komunikasi LoRa