

ABSTRAK

Nama : FATASYA AULIA DJIHAN
Program Studi : Fisika
Judul : Pemodelan 2D Data *Ground Penetrating Radar* (GPR) menggunakan *Convolutional Neural Network* (CNN) Di Area Pinus Regency Kota Bandung

Ground Penetrating Radar (GPR) telah dikembangkan kemampuannya untuk memberikan eksplorasi bawah permukaan dangkal yang lebih spesifik. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan pemodelan dua dimensi data *Ground Penetrating Radar* (GPR) menggunakan *Convolutional Neural Network* (CNN). Arsitektur yang digunakan dalam penelitian ini adalah GPRNet dengan mengadopsi struktur *encoder-decoder*, di mana *encoder* berfungsi mengekstraksi fitur intrinsik dari data GPR, sedangkan decoder menghasilkan keluaran berupa model kecepatan elektromagnetik dengan mendekode fitur-fitur yang telah diekstraksi. Data yang digunakan terdiri atas data sintesis hasil simulasi serta data lapangan yang diperoleh dari Area Pinus Regency, Kota Bandung, dengan lima lintasan sepanjang 45 meter pada setiap lintasan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa prediksi kecepatan elektromagnetik memiliki distribusi vertikal yang konsisten secara fisik, yaitu nilai yang relatif tinggi pada lapisan atas dan mengalami penurunan pada bagian lebih dalam. Visualisasi ke dalam domain kedalaman menghasilkan peta kecepatan dua dimensi yang representatif terhadap struktur bawah permukaan. Simulasi maju berdasarkan hasil prediksi memperlihatkan kesesuaian refleksi dengan data lapangan, sementara perbandingan *trace* pada jarak tertentu menunjukkan kemiripan bentuk gelombang antara data aktual dan hasil prediksi. Dengan demikian, CNN satu dimensi dinilai cukup efisien dalam membentuk model kecepatan bawah permukaan.

Kata Kunci: *GPR (Ground Penetrating Radar), GPRNet, CNN (Convolutional Neural Network), Elektromagnetik, Inversi*

ABSTRACT

Name : FATASYA AULIA DJIHAN
Studies Program : Physics
Title : 2D Modeling Of Ground Penetrating Radar(GPR) Data
Using Convolutional Neural Network (CNN) In Area Pinus
Regency Bandung City

Ground Penetrating Radar (GPR) has been developed to provide more specific shallow subsurface exploration. This study aims to perform two-dimensional modeling of Ground Penetrating Radar (GPR) data using a Convolutional Neural Network (CNN). The architecture employed in this study is GPRNet, which adopts an encoder-decoder structure, where the encoder functions to extracted intrinsic features from GPR data, while the decoder produces an output in the form of an electromagnetic velocity model by decoding the extracted features. The data used consist of synthetic data from simulations as well as field data obtained from the Pinus Regency Area, Bandung City, with five survey lines, each 45 meters in length. The results show that the predicted electromagnetic velocity exhibits a physically consistent vertical distribution, namely relatively high values in the upper layers with a decrease in deeper sections. Visualization into the depth domain produces a two-dimensional velocity map that is representative of the subsurface structure. Forward simulations based on the prediction results demonstrate agreement between reflections and field data, while comparisons of traces at certain positions reveal similarities in waveform shapes between the actual data and prediction results. Thus, the one-dimensional CNN is considered sufficiently efficient in constructing a subsurface velocity model.

Keywords: *GPR (Ground Penetrating Radar), GPRNet, CNN (Convolutional Neural Network), Electromagnetic, Inversion*