

ABSTRAK

Nama : Aslam Huda
Program Studi : Fisika
Judul : *Artificial Neural Network* dalam Pemodelan Data *Ground Penetrating Radar*

Ground Penetrating Radar adalah metode geofisika untuk mendeteksi objek yang berada di bawah permukaan dengan memanfaatkan gelombang elektromagnetik. Gelombang elektromagnetik pada GPR membuat metode ini menjadi metode yang tidak merusak dan memiliki resolusi yang tinggi. Dalam pemodelan data GPR, masih terdapat beberapa masalah yang sering dihadapi, salah satunya adalah ketidakunikan. Oleh karena itu, banyak penelitian yang mengembangkan penyelesaian masalah pemodelan dengan teknik pengolahan data yang meniru sistem jaringan saraf otak manusia. Penelitian ini membuat sebuah program *Artificial Neural Network* (ANN) dengan data latih berupa data sintetik dari *forward simulation modeling* data GPR dan pengujian model ANN terlatih menggunakan hasil akuisisi data di Jalan Cimenerang, Kecamatan Gedebage, Kota Bandung, Jawa Barat. Tujuan penelitian ini adalah membuat program ANN untuk pemodelan data GPR. Alat yang digunakan untuk akuisisi data lapangan adalah Georadar OKO-2 dengan frekuensi 250 MHz dan kedalaman penetrasi 8 meter. Dalam penelitian ini terdapat tujuh proses utama yaitu akuisisi data lapangan, pembuatan *forward simulation modeling* metode GPR, pembuatan model ANN, persiapan data latih, pelatihan model, pengolahan data GPR, serta pengujian model ANN terlatih. Pengujian model ANN dilakukan dengan 5 data uji dengan panjang lintasan 59 meter, 60 meter, 95 meter, 123 meter, dan 153 meter. Model hasil prediksi ANN dapat menunjukkan pola anomali bawah permukaan dari kecepatan gelombang elektromagnetik pada model data lapangan. Meskipun pada model hasil prediksi terdapat pola artefak yang muncul. Performa yang baik dari model ANN, dapat divalidasi dengan rendahnya nilai MAE, MSE, dan RMSE pada model prediksi, yaitu 0,11, 0,04, dan 0,2. Hal ini menunjukkan, bahwa model prediksi ANN memiliki prediksi yang akurat. Dengan begitu, *Artificial neural network* telah mampu dikembangkan dan dimanfaatkan dengan baik dalam pemodelan data GPR.

Kata kunci: *Artificial Neural Network*, Pemodelan, *Ground Penetrating Radar*.

ABSTRACT

Name : Aslam Huda
Study Program : Physics
Title : Artificial Neural Network in Ground Penetrating Radar Data Modeling

Ground Penetrating Radar is one of the geophysical methods used to detect objects beneath the surface of the ground by utilizing electromagnetic waves. The electromagnetic waves emitted by GPR classify this method as non-destructive and possessing high resolution. In the data modeling of the GPR method, there are still several challenges often encountered, one of which is non-uniqueness. Therefore, many studies have developed solutions to modeling issues using data processing techniques that mimic the human brain's neural network system. This research creates an Artificial Neural Network (ANN) program using training data consisting of synthetic data from GPR data forward simulation modeling, and tests the trained ANN model using acquired data on Cimenerang Street, Gedebage Sub-district, Bandung City, West Java. The aim of this research is to develop an ANN program for GPR data modeling. The tool used for field data acquisition is the OKO-2 Georadar with a frequency of 250 MHz and a penetration depth of 8 meters. This research comprises seven main processes: field data acquisition, creation of GPR method forward simulation modeling, creation of the ANN model, training data preparation, model training, GPR data processing, and testing of the trained ANN model. The ANN model testing is conducted with five test data sets of track lengths 59 meters, 60 meters, 95 meters, 123 meters, and 153 meters. The predicted results of the ANN model can demonstrate subsurface anomaly patterns of electromagnetic wave velocity in field data modeling. Although there are artefac patterns that appear in the predicted model results. The strong performance of the ANN model can be validated by the low value of MAE, MSE, and RMSE in the prediction model, which is 0,11, 0,04, and, 0,2. This indicates that the ANN prediction model has accurate predictions. Thus, the Artificial Neural Network has been successfully developed and effectively utilized in GPR data modeling.

Key words: Artificial Neural Network, Modeling, Ground Penetrating Radar.