

INTISARI

RANCANG BANGUN ANTARMUKA PENGGUNA GRAFIS INVERSI 1D MAGNETOTELLURIK MENGGUNAKAN ALGORITMA OCCAM'S

Oleh

Yosua Alfontius

15/383226/PA/16886

Magnetotellurik (MT) adalah metode geofisika yang dapat memodelkan struktur konduktivitas bawah permukaan menggunakan penjalaran gelombang elektromagnetik alami (EM) yang terdiri dari medan listrik (\vec{E}) dan medan magnet (\vec{H}) yang berubah terhadap waktu. Salah satu metode pemodelan MT adalah inversi 1D Occam's yang menghasilkan variasi konduktivitas bawah permukaan dalam arah vertikal. Algoritma Occam's telah banyak diimplementasikan dalam data 1D MT di berbagai bidang, terutama dalam eksplorasi panas bumi, karena algoritma ini dapat mencari model *smooth* yang cocok dengan data. Penelitian ini bertujuan untuk membangun program inversi 1D MT yang nantinya dapat digunakan secara terbuka. MT1DOccam adalah program dengan antarmuka pengguna grafis (*Graphical User Interface*) yang dibangun di MATLAB yang dapat digunakan untuk memodelkan data magnetotellurik 1D. *Input* untuk program ini adalah frekuensi, resistivitas semu dan fase dari data MT, dan juga model awal yang ditentukan oleh pengguna. Dari model awal, program menghitung model respons dengan persamaan koefisien refleksi. Model 1D dari program ini dihitung menggunakan algoritma 1D Occam's. Beberapa parameter modifikasi model seperti regulasi Tikhonov diterapkan untuk membuat model paling *smooth*, dan menghitung matriks *Jacobi* secara numerik menggunakan *finite difference*. Program ini telah diuji dengan empat model dari data 1D MT sintetis, yaitu: model homogen 100 $\Omega.m$, model homogen 1000 $\Omega.m$, model 3 lapisan, model 3 lapisan konduktif-tipis. Pada kondisi optimum nilai RMS untuk setiap model berturut-turut adalah 0,049%, 1,5%, 6,82%, dan 12,9%. Namun, dari hasil tersebut masih belum cukup untuk dapat digunakan pada data riil, sehingga program MT1DOccam perlu dianalisis dan dikembangkan lebih lanjut.

Kata kunci: Magnetotellurik, Inversi, Occam's, Antarmuka Pengguna Grafis

ABSTRACT

GRAPHICAL USER INTERFACE (GUI) FOR 1-D MAGNETOTELLURIC INVERSION DESIGN WITH OCCAM'S ALGORITHM

By

Yosua Alfontius

15/383226/PA/16886

Magnetotelluric (MT) is a geophysical method that can model subsurface conductivity structure using natural electromagnetic (EM) wave propagation containing a time-varying electric field (\vec{E}) and magnetic field (\vec{H}). One of the robust and simply applicable of MT modelling method is the 1D Occam's inversion that yield a smooth model subsurface conductivity variation in vertical direction. Occam's algorithm has been widely implemented in 1D MT data in various fields, especially in geothermal exploration, because this algorithm can look for smoothest model which fits to the data. This study aims to build a 1D MT inversion program which can be use openly. MT1DOccam is a program with graphical user interface (GUI) built in MATLAB that can be used to model 1D magnetotelluric data. The input to this program are frequencies, apparent resistivities and phases components of MT data, and also initial model defined by user. From initial model, the program calculated response model with coefficient reflection equation. 1D model yield from this program uses 1D Occam's algorithm. We apply some parameter model modifications such as Tikhonov regulation, to improve model smoothest, and perform numerical Jacobian matrix using finite difference. This program has been tested with four models for synthetic 1D MT models i.e. homogeneous $100 \Omega.m$, homogeneous $1000 \Omega.m$, 3 layer, 3 layer-thin conductive layer. At optimum condition the root mean square (RMS) are 0.049%, 1.5%, 6.82%, dan 12.9%. However, the results are still not enough to be used on real data, so the MT1DOccam program needs to be analyzed and developed furthermore.

Keyword: Magnetotelluric, Inversion, Occam's, Graphical User Interface