

ALGORITMA SISTEM PREDIKSI WAKTU KEJADIAN GEMPA BUMI BERDASARKAN ANOMALI *TOTAL ELECTRON CONTENT* (TEC)

Aufa Nur Kamila

19/440244/TK/48571

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 26 Februari 2024
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat
Sarjana Program Studi Teknik Fisika

INTISARI

Total Electron Content (TEC) dilaporkan sebagai salah satu prekursor gempa bumi dan menunjukkan anomali yang terjadi 1-7 hari sebelum terjadi gempa bumi. Sistem prediksi gempa bumi DTNTF mampu mendeteksi gempa bumi 1-4 hari sebelum kejadian. Pembuatan sistem prediksi gempa bumi berdasarkan TEC diperlukan karena prekursor TEC muncul lebih awal sehingga diharapkan mampu memprediksi gempa bumi lebih awal. Penelitian ini bertujuan untuk membuat algoritma prediksi waktu kejadian gempa bumi berdasarkan TEC dan mengimplementasikannya pada sistem prediksi gempa bumi DTNTF.

Algoritma prediksi gempa bumi dibuat berdasarkan metode eksperimental laboratoris dengan analisis deviasi. Metode ini menggunakan prinsip nilai batas yang dicari secara eksperimental. Data TEC harian dalam tiap jam digunakan untuk membuat nilai batas yang kemudian dibandingkan dengan nilai TEC pada hari pengamatan. Alarm prediksi akan aktif jika nilai TEC berada di luar nilai batas. Data TEC serta rentang waktu prediksi divariasikan untuk dilakukan pengujian sehingga didapatkan algoritma terbaik.

Algoritma terbaik mampu memprediksi kejadian gempa bumi 5-8 hari sebelum terjadinya gempa bumi dengan nilai sensitivitas 94,74 %. Implementasi dari algoritma ini telah berhasil memprediksi gempa bumi pada tanggal 2, 11 dan 12 Desember 2023 yang terjadi di Selatan Jawa dan Laut Banda, Riau serta Selatan Sumbawa. Algoritma ini terbukti dapat memprediksi kejadian gempa bumi lebih awal dan meningkatkan sistem prediksi gempa bumi di DTNTF.

Kata kunci: *Total Electron Content (TEC)*, prekursor, gempa bumi, algoritma, prediksi

Pembimbing Utama : Prof. Ir. Sunarno, M.Eng., Ph.D., IPU.

Pembimbing Pendamping : Ir. Memory Motivanisman Waruwu, M.Eng., IPM.



ALGORITHM FOR PREDICTING EARTHQUAKE EVENT TIME BASED ON TOTAL ELECTRON CONTENT (TEC) ANOMALY

Aufa Nur Kamila
19/440244/TK/48571

Submitted to the Departement of Nuclear Engineering and Engineering Physics
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on February 26, 2024
in partial fulfillment of the requirement for the Degree of
Bachelor of Engineering in Engineering Physics

ABSTRACT

Total Electron Content (TEC) is reported as an earthquake precursor, showing anomalies 1-7 days before an earthquake occurs. The DTNTF earthquake prediction system can detect earthquakes 1-4 days before the event. Developing an earthquake prediction system based on TEC is necessary because TEC precursors appear earlier, allowing for earlier earthquake prediction. The objective of this research is to develop an algorithm for predicting earthquake occurrence time based on TEC and integrate it into an earthquake early warning system.

The algorithm is based on a laboratory experimental method that utilizes deviation analysis and experimentally sought boundary values. Daily TEC data is used to create a boundary value for each hour, which is then compared to the TEC value on the day of observation. The prediction alarm will be activated if the TEC value falls outside the boundary value. TEC data and prediction time span were varied during testing to find the best algorithm.

The best algorithm is capable of predicting earthquake events 5-8 days in advance with a sensitivity value of 94.74%. The implementation of this algorithm successfully predicted earthquakes on December 2, 11, and 12, 2023, that occurred in the South of Java and the Banda Sea, Riau, and South of Sumbawa. This algorithm has been shown to predict earthquake events and enhance the earthquake early warning system at DTNTF.

Keywords: *Total Electron Content (TEC), precursor, earthquake, algorithm, prediction*

Supervisor : Prof. Ir. Sunarno, M.Eng., Ph.D., IPU.

Co-supervisor : Ir. Memory Motivanisman Waruwu, M.Eng., IPM.

