

**REVITALISASI ALGORITMA SISTEM PREDIKSI WAKTU GEMPA  
BUMI BERDASARKAN FLUKTUASI *GROUNDWATER LEVEL* (GWL)  
DI STASIUN *TELEMONITORING* BANTUL**

Tita Zahra Alifa Putri  
19/439636/TK/48366

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik  
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 10 Januari 2024  
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat  
Sarjana Program Studi Teknik Fisika

**INTISARI**

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa fluktuasi *groundwater level* (GWL) dapat digunakan sebagai prekursor gempa bumi. Penelitian sebelumnya menemukan adanya anomali fluktuasi GWL dalam 1 – 17 hari sebelum prediksi waktu gempa bumi yang memiliki nilai presisi dan nilai sensitivitas > 75%. Pemindahan Stasiun *Telemonitoring* Pundong ke Bambanglipuro dapat menyebabkan perubahan kinerja algoritma prediksi. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan agar mengetahui kinerja algoritma prediksi *existing* serta merancang algoritma sistem prediksi waktu baru di Stasiun *Telemonitoring* Bambanglipuro.

Algoritma sistem prediksi gempa bumi dirancang berdasarkan metode eksperimental lapangan, di mana pengambilan data GWL dilakukan secara *real-time* di Stasiun *Telemonitoring* Bambanglipuro. Selanjutnya, dilakukan pengolahan statistik data rerata harian fluktuasi GWL dalam rentang waktu 1 sampai 17 hari sebelum hari prediksi dibandingkan dengan data waktu kejadian gempa bumi sebelum hari prediksi. Terakhir, dilakukan pengujian kinerja algoritma sistem prediksi gempa bumi dengan metode *confusion matrix* menggunakan parameter nilai presisi dan nilai sensitivitas untuk mendapatkan algoritma terbaik sistem prediksi gempa bumi.

Kinerja algoritma prediksi *existing* memiliki nilai sensitivitas 68,75% juga didapatkan algoritma terbaik sistem prediksi waktu gempa bumi yang mampu memprediksi waktu gempa bumi 1 – 4 hari sebelumnya dengan total nilai *True Positive* 98 dari total 184 hari pengujian; nilai presisi 93,33%; dan nilai sensitivitas 95,15% Algoritma sistem prediksi ini berhasil diimplementasikan untuk kejadian gempa bumi pada tanggal 24 November 2023 yang terjadi di Laut Banda.

**Kata kunci:** *Gempa Bumi, Prediksi Gempa Bumi, Prekursor Gempa Bumi, Groundwater Level*

Pembimbing Utama : Prof. Ir. Sunarno, M.Eng., Ph.D., IPU.  
Pembimbing Pendamping : Dr. Eng. Dwi Joko Suroso, S.T., M.Eng.



**REVITALIZATION OF EARTHQUAKE TIME PREDICTION SYSTEM  
ALGORITHM BASED ON GROUNDWATER LEVEL (GWL)  
FLUCTUATION AT BANTUL TELEMONITORING STATION**

Tita Zahra Alifa Putri  
19/439636/TK/48366

Submitted to the Departement of Nuclear Engineering and Engineering Physics  
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on January 10, 2024  
in partial fulfillment of the requirement for the Degree of  
Bachelor of Engineering in Engineering Physics

**ABSTRACT**

Several studies have shown that groundwater level (GWL) fluctuations can be used as earthquake precursors. Previous research found anomalous GWL fluctuations within 1 - 17 days prior to the prediction of earthquake timing that had a precision value and sensitivity value of  $> 75\%$ . The relocation of Pundong Telemonitoring Station to Bambanglipuro may cause changes in the performance of the prediction algorithm. Therefore, this study aims to determine the performance of the existing prediction algorithm as well as to design a new time prediction system algorithm at Bambanglipuro Telemonitoring Station.

The earthquake prediction system algorithm was designed based on the field experimental method, in which GWL data were collected in real-time at the Bambanglipuro Telemonitoring Station. Next, statistical processing of daily average GWL fluctuation data in the time range of 1 to 17 days before the prediction day is compared with the time data of earthquake events before the prediction day. Finally, the performance of the earthquake prediction system algorithm was tested using the confusion matrix method using the parameters of precision value and sensitivity value to obtain the best algorithm for earthquake prediction system.

The performance of the existing prediction algorithm has a sensitivity value of 68.75% and obtained the best earthquake time prediction system algorithm that can predict the time of earthquake 1 - 4 days in advance with a total True Positive value of 98 out of a total of 184 test days; precision value of 93.33%; and sensitivity value of 95.15%. This prediction system algorithm was successfully implemented for an earthquake event on November 24, 2023 that occurred in the Banda Sea.

**Keywords:** *Earthquake, Earthquake Prediction, Earthquake Precursor, Groundwater Level*

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

Co-supervisor : Dr. Eng. Dwi Joko Suroso, S.T., M.Eng.

