

MEKANISME DAN ALGORITMA SISTEM PERINGATAN DINI GEMPA BUMI BERDASARKAN FLUKTUASI GAS RADON DI STASIUN TELEMONITORING KUPANG

Aldi Alfiandiansyah

20/456109/TK/50239

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 8 Juli 2024
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat
Sarjana Program Studi Teknik Fisika

INTISARI

Kejadian gempa bumi sering terjadi di Kota Kupang, Nusa Tenggara Timur karena adanya aktivitas pergerakan lempeng tektonik. Akibat dari kejadian ini banyak menyebabkan kerugian besar seperti kerusakan infrastruktur bahkan sampai memakan banyak korban jiwa. Dari situasi ini menekankan penting adanya sistem peringatan dini gempa bumi untuk mengurangi dampak yang ditimbulkan. Menurut *United States Geological Survey* (USGS), prediksi gempa yang ideal harus mencakup tiga elemen: waktu, magnitudo, dan lokasi. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk memprediksi ketiga elemen tersebut dengan menggunakan data konsentrasi gas radon di stasiun telemonitoring Kota Kupang.

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Sensor dan Sistem Telekontrol, Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika, Fakultas Teknik, Universitas Gadjah Mada dan stasiun telemonitoring gas radon, yaitu stasiun telemonitoring gas radon Kota Kupang(-10.151218169078986, 123.6600104991335). Algoritma prediksi waktu, magnitudo dan lokasi gempa bumi terhadap stasiun pemantauan konsentrasi gas radon dapat diperoleh dengan cara mengolah secara statistik data konsentrasi gas radon 1-17 hari terakhir sebelum kejadian gempa bumi yang selanjutnya digunakan dalam memprediksi gempa pada 1- 4 hari yang akan datang.

Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh algoritma prediksi waktu, magnitudo, dan lokasi gempa bumi terhadap stasiun telemonitoring konsentrasi gas radon Kota Kupang dengan nilai mekanisme kebolehjadian 75%. Algoritma prediksi waktu presisi 78% dan sensitivitas 87%. Algoritma prediksi magnitudo presisi terbaik 88%, standar deviasi terendah M0,29, dan *average error* M0,25. Algoritma prediksi lokasi presisi terbaik 74%, standar deviasi 1 klaster, dan *average error* 1 klaster. Algoritma dapat dimanfaatkan sebagai sistem peringatan dini prediksi waktu, magnitudo, dan lokasi dalam upaya mitigasi gempa bumi.

Kata kunci: *Gempa Bumi, Magnitudo, Radon, Prediksi*

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

Pembimbing Pendamping : Ir. Memory M. Waruwu, S.T., M.Eng., IPM.



MECHANISM AND ALGORITHM OF EARTHQUAKE EARLY WARNING SYSTEM BASED ON RADON GAS AT KUPANG TELEMONITORING STATION

Aldi Alfiandiansyah

20/456109/TK/50239

Submitted to the Department of Nuclear Engineering and Engineering Physics
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on July 8, 2024
in partial fulfillment of the requirement for the Degree of
Bachelor of Engineering in Engineering Physics

ABSTRACT

Earthquakes often occur in Kupang City, East Nusa Tenggara due to tectonic plate movement activity. The result of this incident caused many major losses, such as damage to infrastructure and even many casualties. This situation emphasizes the importance of an earthquake early warning system to reduce the impact. According to the United States Geological Survey (USGS), ideal earthquake prediction should include three elements: time, magnitude, and location. Therefore, this research aims to predict this third element using radon gas concentration data at the Kupang City telemonitoring station.

This research was carried out at the Sensor and Telecontrol Systems Laboratory, Department of Nuclear Engineering and Physics Engineering, Faculty of Engineering, Gadjah Mada University and the radon gas telemonitoring station, namely the Kupang City radon gas telemonitoring station (-10.151218169078986, 123.6600104991335). An algorithm for predicting the time, magnitude and location of earthquakes at radon gas concentration monitoring stations can be obtained by statistically processing radon gas concentration data from the last 1-17 days before the earthquake which is then used to predict earthquakes in the next 1-4 days.

Based on the research results, an algorithm for predicting the time, magnitude and location of earthquakes was obtained for the Kupang City radon gas concentration telemonitoring station with a probability mechanism value of 75%. The time prediction algorithm has 78% precision and 87% sensitivity. The best precision magnitude prediction algorithm is 88%, the lowest standard deviation is M0.29, and the average error is M0.25. The best location prediction algorithm has 74% precision, a standard deviation of 1 cluster, and an average error of 1 cluster. Algorithms can be used as an early warning system to predict time, magnitude and location in earthquake mitigation efforts.

Keywords: Eartquake, Magnitude, Radon, Predictions

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

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

