

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

Zaifudin Ichbal Fahriyanto

20/463295/TK/51287

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 05 Agustus 2024
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat
Sarjana Program Studi Teknik Fisika

INTISARI

Gempa bumi adalah proses pelepasan energi yang disebabkan oleh pergerakan lempeng tektonik. Indonesia berada di pertemuan tiga lempeng utama yaitu Indo-Australia, Eurasia, dan Pasifik dan membuatnya menjadi daerah rawan gempa yang perlu informasi mengenai kejadian gempa. Sistem peringatan dini dapat memberikan informasi lebih awal mengenai bencana gempa bumi dengan memprediksi waktu, magnitudo, dan lokasi kejadian gempa bumi. Dalam sistem peringatan dini diperlukan prekursor. Salah satu prekursor dalam penelitian gempa bumi yang dapat diandalkan adalah fluktuasi konsentrasi gas radon.

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Sensor dan Sistem Telekontrol (SSTK), Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika (DTNTF), Fakultas Teknik, Universitas Gadjah Mada dan stasiun *telemonitoring* Bali (-8.473356154184012, 115.16982184473312). Metode yang digunakan adalah eksperimental statistik dengan mengolah data konsentrasi gas radon. Pada penelitian dilakukan dengan mengolah data konsentrasi gas radon selama 1-17 hari sebelum waktu prediksi untuk memprediksi gempa bumi 1-4 hari setelah waktu prediksi.

Mekanisme sistem peringatan dini gempa bumi di stasiun telemonitoring Bali memprediksi gempa 1-4 hari setelah waktu prediksi dengan menganalisis data fluktuasi konsentrasi gas radon 1-17 hari sebelum waktu prediksi. Algoritma prediksi waktu mendapatkan sensitivitas 95% dan presisi 76%. Algoritma prediksi magnitudo mendapatkan standar deviasi 0,35 dengan rata-rata galat 0,35 serta presisi 79%. Algoritma prediksi lokasi mendapatkan standar deviasi 1, dengan rata-rata galat 1, serta presisi 64%. Algoritma dapat dimanfaatkan dalam sistem peringatan dini gempa bumi dalam memprediksi waktu, magnitudo, dan lokasi kejadian gempa bumi pada pertemuan lempeng Indo-Australia dan Eurasia.

Kata kunci: *gempa bumi, prediksi, sistem peringatan dini, fluktuasi gas radon*

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 FLUCTUATION OF BALI TELEMONITORING STATION

Zaifudin Ichbal Fahriyanto

20/463295/TK/51287

Submitted to the Department of Nuclear Engineering and Engineering Physics
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on *05 August 2024*
in partial fulfillment of the requirement for the Degree of
Bachelor of Engineering in Engineering Physics

ABSTRACT

An earthquake is a process of energy release caused by the movement of tectonic plates. Indonesia is located at the confluence of three major plates, namely Indo-Australia, Eurasia, and the Pacific, making it an earthquake-prone area that needs information about earthquake events. Early warning systems can provide early information about earthquake disasters by predicting the time, magnitude, and location of earthquake events. In early warning systems, precursors are needed. One of the reliable precursors in earthquake research is the fluctuation of radon gas concentration.

The research was conducted at the Sensor and Telecontrol System Laboratory (SSTK), Department of Nuclear Engineering and Engineering Physics, Faculty of Engineering, Universitas Gadjah Mada and Bali telemonitoring station (-8.473356154184012, 115.16982184473312). The method used was statistical experimental by processing radon gas concentration data. The research was conducted by processing radon gas concentration data for 1-17 days before the prediction time to predict earthquakes 1-4 days after the prediction time.

The mechanism of the earthquake early warning system at the Bali telemonitoring station predicts earthquakes 1-4 days after the prediction time by analysing radon gas concentration fluctuation data 1-17 days before the prediction time. The time prediction algorithm obtained a sensitivity of 95% and a precision of 76%. The magnitude prediction algorithm obtained a standard deviation of 0.35 with an average error of 0.35 and a precision of 79%. The location prediction algorithm gets a standard deviation of 1, with an average error of 1, and a precision of 64%. The algorithm can be utilised in an earthquake early warning system in predicting the time, magnitude, and location of earthquake events at the confluence of the Indo-Australian and Eurasian plates.

Keywords: *earthquake, prediction, early warning system, radon gas fluctuation*

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

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

