

**KAJIAN KONSENTRASI SULFUR DIOKSIDA (SO_2) AKIBAT
ERUPSI GUNUNG API DI INDONESIA MENGGUNAKAN
MODEL ARIMA DAN LSTM**

SKRIPSI



**Innayah Fadia Nafissania
1910441029**

**DEPARTEMEN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG**

2025

**KAJIAN KONSENTRASI SULFUR DIOKSIDA (SO₂) AKIBAT
ERUPSI GUNUNG API DI INDONESIA MENGGUNAKAN
MODEL ARIMA DAN LSTM**

SKRIPSI

**Karya tulis sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Sains
dari Universitas Andalas**



Diajukan oleh:

**Innayah Fadia Nafissania
1910441029**

**DEPARTEMEN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG**

2025

PERNYATAAN KEASLIAN NASKAH

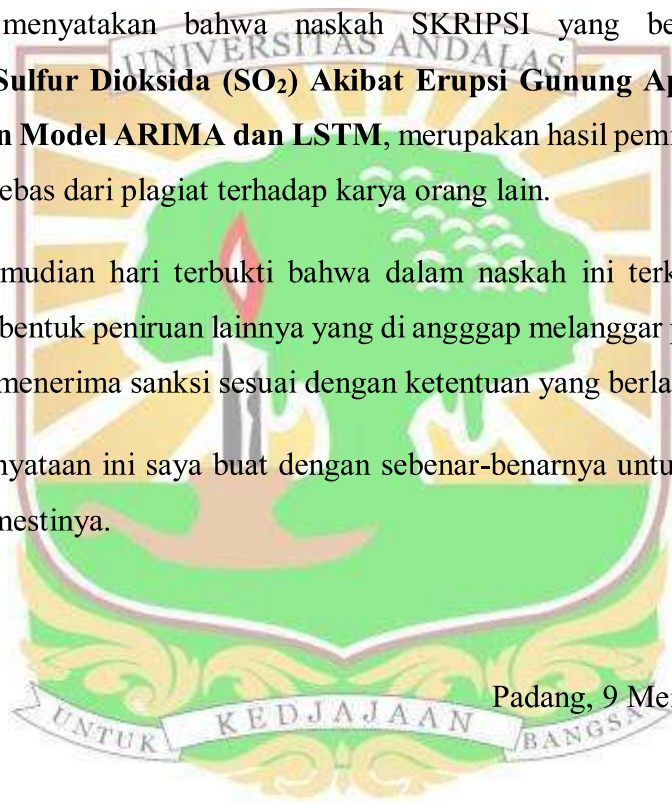
Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Innayah Fadia Nafissania
NIM : 1910441029
Departemen/Program Studi : Fisika/ S1 Fisika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dengan ini menyatakan bahwa naskah SKRIPSI yang berjudul **Kajian Konsentrasi Sulfur Dioksida (SO_2) Akibat Erupsi Gunung Api di Indonesia Menggunakan Model ARIMA dan LSTM**, merupakan hasil pemikiran dan karya saya sendiri, bebas dari plagiat terhadap karya orang lain.

Apabila di kemudian hari terbukti bahwa dalam naskah ini terkandung plagiat dalam bentuk-bentuk peniruan lainnya yang di anggap melanggar peraturan, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.



Padang, 9 Mei 2025

Innayah Fadia Nafissania

SKRIPSI

**KAJIAN KONSENTRASI SULFUR DIOKSIDA (SO_2) AKIBAT ERUPSI
GUNUNG API DI INDONESIA MENGGUNAKAN MODEL ARIMA DAN
LSTM**

disusun oleh:

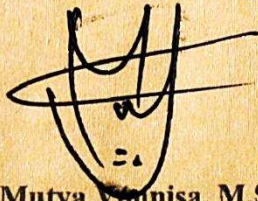
Innayah Fadia Nafissania

1910441029

**Telah dipertahankan di depan Tim Penguji
pada tanggal 9 Mei 2025**

Tim Penguji

Pembimbing Utama,



Mutya Vonnisa, M.Sc
NIP. 198508122012122001

Pembimbing Pendamping,



Prof. Dr. techn. Marzuki, S.Si., M.Sc. Eng
NIP. 197909082002121002

Penguji I



Rahmat Rasvid, S.Si, M. Si
NIP.1196711031998021002

Penguji II



Afdal, M.Si
NIP.197601062000031001

Penguji III



Arif Budiman, M.Si
NIP.197311141999031004

KAJIAN KONSENTRASI SULFUR DIOKSIDA (SO₂) AKIBAT ERUPSI GUNUNG API DI INDONESIA MENGGUNAKAN MODEL ARIMA DAN LSTM

ABSTRAK

Pengkajian konsentrasi Sulfur Dioksida (SO₂) akibat erupsi gunung api di Indonesia telah dilakukan dengan tujuan untuk memahami kondisi persebaran konsentrasi SO₂ di Indonesia beserta kaitannya dengan erupsi gunung api dan menguji model *data mining* ARIMA dan LSTM dalam upaya mendapatkan prediksi konsentrasi SO₂ akibat erupsi gunung api yang akurat. Dalam penelitian digunakan dua metode yaitu ARIMA dan LSTM dalam melakukan prediksi dan uji MSE, RMSE dan MAPE untuk mengukur tingkat akurasi model. Hasil prediksi ARIMA menghasilkan prediksi yang konstan seiring waktu, dengan MSE 0,00017; RMSE 0,01317 dan MAPE terkecil pada model ARIMA(6,0,0) dengan nilai 7,669% pada lapisan TRL dan MSE 0,00007; RMSE 0,00807 dan MAPE terkecil pada model ARIMA(4,0,3) dengan nilai 6,548% pada lapisan TRM. Sementara, LSTM berhasil memprediksi perubahan nilai dengan baik, dengan MSE 0,00103; RMSE 0,03210 dan MAPE 2,17% pada lapisan TRL dan MSE 0,00051; RMSE 0,02276 dan MAPE 4,490% pada lapisan TRM. Hasil penelitian menunjukkan kondisi persebaran konsentrasi SO₂ di Indonesia dipengaruhi oleh faktor meteorologi, karakteristik lapisan atmosfer dan tingkat erupsi gunung api.

Kata Kunci: ARIMA, erupsi gunung api, LSTM, polusi udara, sulfur dioksida.

STUDY OF SULFUR DIOXIDE (SO₂) CONCENTRATIONS DUE TO VOLCANIC ERUPTIONS IN INDONESIA USING ARIMA AND LSTM MODELS.

ABSTRACT

The study of Sulfur Dioxide (SO₂) concentrations due to volcanic eruptions in Indonesia has been carried out with the purpose to understand the condition of the distribution of SO₂ concentrations in Indonesia and its relation to volcanic eruptions, and to test ARIMA and LSTM data mining models in an attempt to obtain an accurate prediction method for air pollution due to volcanic eruptions. The research used two methods, including ARIMA and LSTM in making predictions and MSE, RMSE as well as MAPE tests to measure the accuracy of the model. The prediction results of the ARIMA produced constant predictions over time with MSE 0,00017; RMSE 0,01317 and the smallest MAPE in the ARIMA(6,0,0) model with a value of 7.665% in the TRL layer and MSE 0,00007; RMSE 0,00807 and the smallest MAPE in the ARIMA(4,0,3) model with a value of 6.548% in the TRM layer. Meanwhile, the LSTM managed to predict sudden value changes properly with MSE 0,00103; RMSE 0,03214 and MAPE 2.17% at the TRL layer and MSE 0,00051; RMSE 0,02276 and MAPE 4.490% at the TRM layer. The results showed that the distribution of SO₂ concentration in Indonesia is influenced by meteorological factors, characteristics of the atmospheric layer, and the level of volcanic eruptions.

Keywords: ARIMA, volcanic eruption, LSTM, air pollution, sulfur dioxide.