

SKRIPSI

**PREDIKSI CURAH HUJAN MENGGUNAKAN MODEL *HYBRID
SEASONAL AUTOREGRESSIVE INTEGRATED MOVING AVERAGE*
DENGAN VARIABEL EKSOGEN – *LONG SHORT-TERM MEMORY***

***RAINFALL PREDICTION USING HYBRID SEASONAL
AUTOREGRESSIVE INTEGRATED MOVING AVERAGE WITH
EXOGENOUS VARIABLES - LONG SHORT-TERM MEMORY MODEL***

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh derajat
Sarjana Matematika (S.Mat.)



RISQI NURKHOLISA

24010121140173

**DEPARTEMEN MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN MATEMATIKA
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG**

2025

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

PREDIKSI CURAH HUJAN MENGGUNAKAN MODEL *HYBRID* *SEASONAL AUTOREGRESSIVE INTEGRATED MOVING AVERAGE* DENGAN VARIABEL EKSOGEN - *LONG SHORT-TERM MEMORY*

Telah dipersiapkan dan disusun oleh:

RISQI NURKHOLISA

24010121140173

Telah dipertahankan di depan tim penguji

Pada tanggal 24 Juni 2025

Susunan Tim Penguji

Pembimbing II/ Penguji,



Dr. Moch. Fandi Ansori, S.Si., M.Si.

NIP. H.7. 199405012022041001

Penguji,



Jovian Dian Pratama, S.Mat., M.Mat.

NIP. 199708282024061002

Mengetahui,

Ketua Departemen Matematika,



Dedono Hariyanto S.Si., M.Si.

NIP. H.7.107420001211001

Dosen Pembimbing I/Penguji,



Ratna Herdiana, MSc., Ph.D.

NIP. H.7.196411242019092001

ABSTRAK

PREDIKSI CURAH HUJAN MENGGUNAKAN MODEL *HYBRID SEASONAL AUTOREGRESSIVE INTEGRATED MOVING AVERAGE* DENGAN *EXOGENOUS VARIABLES - LONG SHORT-TERM MEMORY*

Oleh

Risqi Nurkholisa

24010121140173

Pengukuran curah hujan penting untuk mitigasi bencana hidrometeorologi sehingga peramalan diperlukan untuk memprediksi pola curah hujan di masa mendatang. Penelitian ini menggunakan metode *Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average with exogenous Variables* (SARIMAX) karena memperhatikan variabel eksogen sehingga model dirasa cukup untuk mengatasi masalah musiman, lalu dilakukan *hybrid* SARIMAX dengan *Long Short-Term Memory* (LSTM) untuk menangani data kompleks dan tidak linier dalam menganalisis curah hujan di Kota Semarang dengan variabel eksogen yaitu kelembapan udara. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui model terbaik dan hasil peramalan curah hujan periode 30 hari kedepan beserta analisisnya terhadap bencana. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa model terbaik berdasarkan nilai AIC adalah model *hybrid* dengan parameter SARIMAX $(p, d, q)(P, D, Q)_S = (2, 0, 2)(1, 0, 1)_{17}$ dan parameter LSTM meliputi *hidden* layer sebanyak 4, *neuron hidden* 64 dan 32, *batch size* 48, *max epoch* 50, *optimizer adam* serta fungsi aktivasi tanh dan sigmoid, mampu memberikan performa terbaik dengan nilai akurasi sebesar 7,616 pada MAE, sedangkan model SARIMAX memiliki nilai MAE sebesar 9,293. Peramalan yang akurat memiliki peran penting dalam upaya mitigasi risiko bencana banjir dan tanah longsor. Nilai ambang batas curah hujan (*threshold*) harian digunakan sebagai indikator potensi bencana banjir dan *Cumulative Threshold* (CT) untuk ambang batas tanah longsor sehingga diperoleh status aman, waspada, siaga, dan awas berdasarkan nilai CT yang dihasilkan.

Kata Kunci: Peramalan, SARIMAX, SARIMAX-LSTM, Curah Hujan

ABSTRACT

RAINFALL PREDICTION USING HYBRID SEASONAL AUTOREGRESSIVE INTEGRATED MOVING AVERAGE WITH EXOGENOUS VARIABLES - LONG SHORT-TERM MEMORY MODEL

By

Risqi Nurkholisa

24010121140173

Rainfall measurement is important for hydrometeorological disaster mitigation, so forecasting is needed to predict future rainfall patterns. This study uses the Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average with Exogenous Variables (SARIMAX) method because it considers exogenous variables, making the model sufficient to address seasonal issues. A hybrid SARIMAX with Long Short-Term Memory (LSTM) was then applied to handle complex and non-linear data in analyzing rainfall in Semarang City, with the exogenous variable being air humidity. This study aims to determine the best model and the results of rainfall forecasting for the next 30 days, along with its analysis of disasters. The results obtained indicate that the best model based on the AIC value is the hybrid model with SARIMAX parameters $(p, d, q)(P, D, Q)_S = (2, 0, 2)(1, 0, 1)_{17}$ and LSTM parameters including 4 hidden layers, 64 and 32 hidden neurons, batch size 48, max epoch 50, Adam optimizer, and tanh and sigmoid activation functions, capable of providing the best performance with an accuracy value of 7.616 on MAE, while the SARIMAX model has an MAE value of 9.293. Accurate forecasting plays a crucial role in mitigating the risks of flood and landslide disasters. The daily rainfall threshold value is used as an indicator of flood disaster potential, and the Cumulative Threshold (CT) is used for landslide thresholds, resulting in safety, alert, standby, and danger statuses based on the CT values generated.

Keywords: Forecasting, SARIMAX, SARIMAX-LSTM, Rainfall