

**PREDIKSI EMBUN UPAS BERBASIS IOT MENGGUNAKAN SISTEM  
ATURAN PARAMETER DAN METODE BIDIRECTIONAL LSTM DI  
DATARAN TINGGI WONOSOBO**

Oleh

Syafira Syahda Nirmala

20/455389/PA/19604

Indonesia memiliki topografi yang bervariasi akibat pertemuan tiga lempeng tektonik, serta kondisi geologis yang menghasilkan dataran rendah, dataran tinggi, gunung, dan pegunungan. Sektor pertanian, khususnya budidaya kentang di dataran tinggi Dieng sangat terpengaruh oleh fenomena embun upas akibat dari perubahan iklim yang dapat merusak bahkan menyebabkan kematian pada tanaman. Oleh karena itu, diperlukan prediksi embun upas atau *frost forecasting* untuk menghindari dampak fenomena tersebut.

Penelitian ini mengembangkan model prediksi embun upas berdasarkan aturan sistem parameter menggunakan metode *machine learning*, khususnya *Bidirectional Long Short Term Memory* (Bi-LSTM) dengan data sekuensial dari suhu, kelembapan udara, dan intensitas curah hujan yang dipantau oleh sensor DHT22 dan *rain gauge tipping bucket*. Data tersebut diolah dan dikirim melalui sistem *internet of things* (IoT) menggunakan jaringan *wi-fi* dan protokol komunikasi *message queue telemetry transport* (MQTT).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rancang bangun model Bi-LSTM yang dibuat efektif dalam memprediksi embun upas secara *real-time* untuk 30 hari ke depan yang dapat membantu petani mengambil langkah-langkah pencegahan untuk melindungi tanaman kentang dari kerusakan. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi penting dalam pengelolaan pertanian di daerah yang rentan terhadap perubahan iklim dan fenomena embun upas.

**Kata kunci : Prediksi, embun upas, *recurrent neural network*, Bi-LSTM, sensor**

## ABSTRACT

### ***IOT-BASED FROST FORECASTING USING PARAMETER RULE-BASED SYSTEM AND BIDIRECTIONAL LSTM METHOD IN WONOSOBO PLATEAU***

By

Syafira Syahda Nirmala  
20/455389/PA/19604

*Indonesia has a varied topography due to the convergence of three tectonic plates, resulting in diverse landforms such as lowlands, highlands, mountains, and mountain ranges. The agricultural sector, particularly potato cultivation in the Dieng highlands, is significantly affected by frost phenomena caused by climate change, which can damage or even kill the plants. Therefore, frost prediction or frost forecasting is necessary to mitigate the impact of this phenomenon.*

*This research developed a frost forecasting model based on a parameter rule-based system using machine learning methods, specifically Bidirectional Long Short Term Memory (Bi-LSTM), utilizing sequential data on temperature, air humidity, and rainfall intensity monitored by DHT22 sensors and tipping bucket rain gauge. The data is processed and transmitted through an Internet of Things (IoT) system using wi-fi networks and the message queue telemetry transport (MQTT) communication protocol.*

*The research results show that the Bi-LSTM model effectively predicts frost in real-time for the next 30 days, helping farmers take preventive measures to protect potato plants from damage. This study is expected to provide significant contributions to agricultural management in areas vulnerable to climate change and frost phenomena.*

**Keywords:** *Prediction, frost, recurrent neural network, Bi-LSTM, sensor*