

ABSTRAK

Perubahan iklim dan variabilitas cuaca yang meningkat menuntut ketersediaan data cuaca lokal yang akurat dan prediksi yang tepat waktu. Stasiun cuaca konvensional seringkali mahal dan kompleks, membatasi aksesibilitas bagi masyarakat luas dan aplikasi spesifik. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sebuah Stasiun Cuaca Mini Pintar berbasis *Internet of Things* (IoT) dan *Deep Learning* yang mampu melakukan akuisisi data cuaca *real-time* serta memprediksi parameter cuaca dengan akurasi tinggi. Sistem ini mengintegrasikan mikrokontroler ESP32-S3 dengan sensor BME280 (suhu, kelembaban, tekanan), dan anemometer (kecepatan angin) untuk pengumpulan data otomatis, yang kemudian disimpan di Google Spreadsheet. Data yang terkumpul selanjutnya melalui proses pra-pemrosesan yang meliputi pembersihan, penanganan nilai hilang, normalisasi menggunakan *Min-Max Scaling*, dan pembentukan *sequence* untuk model deret waktu. Pemodelan prediksi dilakukan menggunakan arsitektur *Deep Learning* Long Short-Term Memory (*Long Short-Term Memory (LSTM)*) yang dioptimalkan dengan *Keras Tuner*. Model dilatih untuk memprediksi suhu, kelembaban, tekanan, dan kecepatan angin. Hasil evaluasi model menunjukkan kinerja prediksi yang sangat baik untuk parameter numerik, dengan nilai *R-squared* (R^2) yang tinggi 0.8321 untuk suhu, 0.9656 untuk kelembaban, dan 0.9595 untuk tekanan, serta nilai *Mean Absolute Error* (MAE) dan *Root Mean Absolute Error* (RMEA) yang rendah. Selain itu, model juga menunjukkan kemampuan klasifikasi cuaca (Hujan, Cerah) dengan akurasi keseluruhan 88%. Sistem *end-to-end* yang dibangun, termasuk API berbasis FastAPI dan aplikasi *mobile* React Native Expo, berhasil diimplementasikan dan berfungsi sebagai antarmuka yang informatif bagi pengguna. Penelitian ini berhasil membuktikan efektivitas kombinasi IoT dan *Deep Learning* dalam menyediakan solusi pemantauan dan prediksi cuaca yang akurat dan terjangkau.

Kata Kunci: Stasiun Cuaca Mini Pintar, Internet of Things (IoT), Deep Learning, Long Short-Term Memory (*Long Short-Term Memory (LSTM)*), Prediksi Cuaca