

**SISTEM PEMANTAUAN DAN PREDIKSI HUJAN LOKAL DI KAMPUS
LIMAU MANIS UNIVERSITAS ANDALAS DENGAN ARSITEKTUR
MULTI-NODE DAN ALGORITMA XGBOOST**

TUGAS AKHIR

Karya Ilmiah sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan jenjang strata satu (S-1)
di Departemen Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Andalas

Oleh :

Syahrial Rasyid

NIM. 2210952033

Pembimbing 1

Ir. Mumuh Muharam, S.T, M.T

NIP. 196711131998031002

Pembimbing 2

Melda Latif, S.T., M. T.

NIP : 196903191998022001



Program Studi Sarjana

Teknik Elektro

Fakultas Teknik

Universitas Andalas

2026

Judul	Sistem Pemantauan dan Prediksi Hujan Lokal di Kampus Limau Manis Universitas Andalas dengan Arsitektur <i>Multi-Node</i> dan Algoritma XGBoost	Syahrial Rasyid
Program Studi	Sarjana Teknik Elektro	2210952033
Fakultas Teknik Universitas Andalas		
Abstrak Kampus Limau Manis Universitas Andalas memiliki kondisi geografis berupa wilayah perbukitan dengan perbedaan elevasi dan area yang luas, sehingga kondisi hujan dapat berbeda antara satu lokasi dengan lokasi lainnya. Kondisi tersebut dapat memengaruhi aktivitas luar ruangan dan mobilitas di lingkungan kampus, sementara informasi mengenai kondisi hujan lokal yang dapat diakses secara terbuka masih terbatas. Penelitian ini bertujuan merancang dan menerapkan sistem pemantauan dan prediksi hujan lokal di Kampus Limau Manis Universitas Andalas dengan arsitektur <i>multi-node</i> dan algoritma XGBoost. Sistem terdiri atas beberapa <i>node</i> akuisisi data yang melakukan pengukuran temperatur, kelembapan, tekanan udara, serta kondisi dan intensitas hujan. Data dikirimkan melalui protokol MQTT menuju Raspberry Pi 4 Model B sebagai pusat pemrosesan, kemudian dikelola menggunakan Node-RED dan ditampilkan melalui <i>website</i> yang dapat diakses secara terbuka dengan Firebase. Pengujian dilakukan terhadap sensor, kinerja komunikasi sistem menggunakan parameter <i>Quality of Service</i> (QoS), dan performa model XGBoost yang dihasilkan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sensor hujan berhasil mendeteksi turunnya hujan dengan <i>threshold</i> ADC 500 dan bantuan algoritma MAD, sedangkan alat ukur intensitas hujan (<i>tipping bucket</i>) berhasil mengukur intensitas hujan dengan nilai 0,453 mm dan 0,618 mm per-<i>tip</i> untuk Node 1 dan Node 2. Pembacaan sensor temperatur dan tekanan udara mempunyai hubungan yang linear dengan sensor referensi, dengan nilai <i>slope</i> 0,466825 dan <i>intercept</i> 14,952559 untuk pembacaan temperatur udara, dan <i>slope</i> 0,981683 serta <i>intercept</i> 21,675844 untuk pembacaan tekanan udara, sedangkan pembacaan kelembapan udara tidak menunjukkan hubungan yang serupa. Untuk pengujian parameter QoS, komunikasi antara <i>node</i>, pusat pemrosesan, dan server Firebase menghasilkan nilai yang berada dalam standar ITU-T Y.1451 (<i>class</i> 4), kecuali <i>packet loss</i> pada komunikasi antara Node 1 dan pusat pemrosesan yang melebihi 0,1% (yaitu 2%). Adapun model XGBoost yang memprediksi kondisi hujan pada 6 jam ke depan berhasil menghasilkan akurasi terbaik sebesar 80,72% dengan F1-score kelas hujan sebesar 79,43% pada data <i>test</i>, setelah dilatih dengan berbagai konfigurasi parameter sebanyak 200 kali. Kata kunci: hujan lokal, sistem pemantauan dan prediksi, <i>multi-node</i>, XGBoost.		