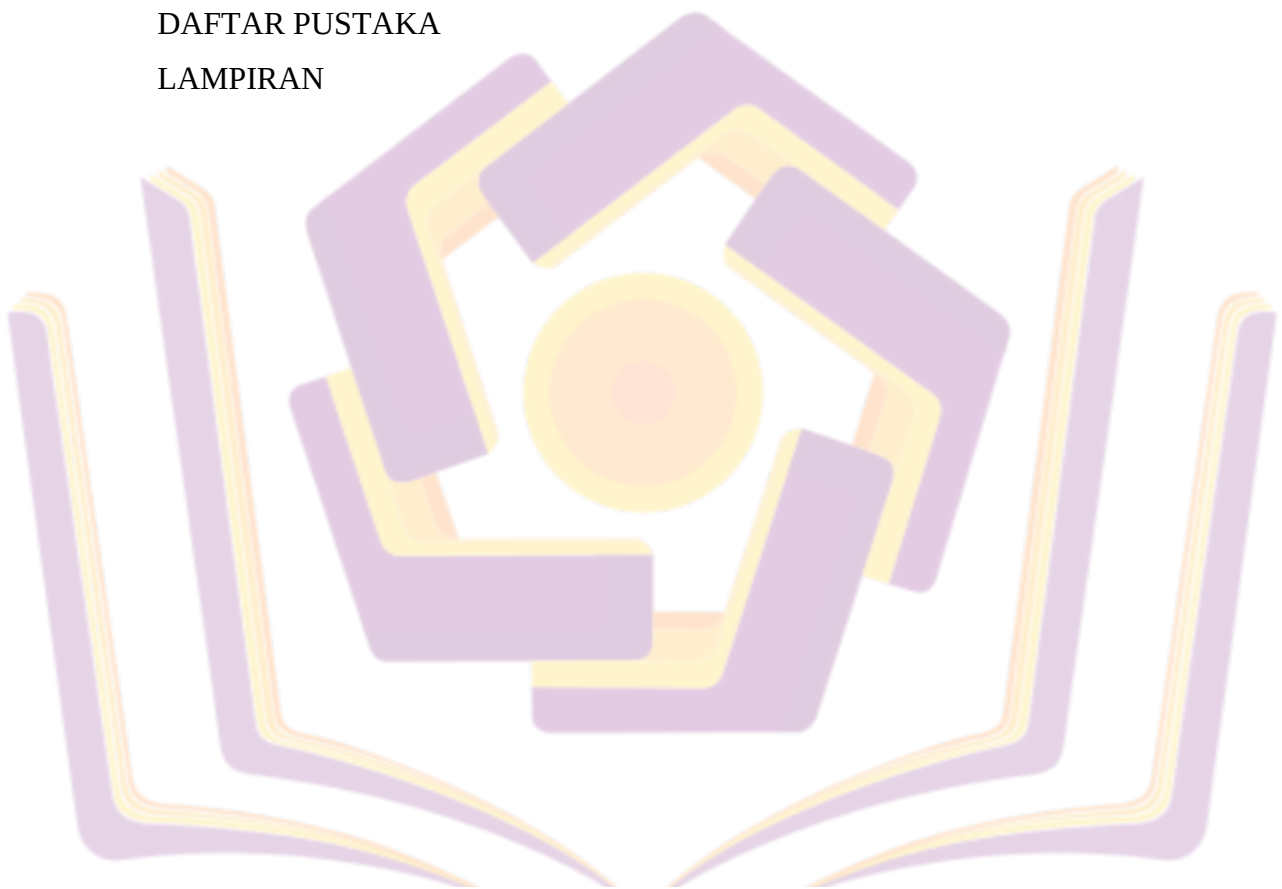


DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
HALAMAN MOTTO	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR ISTILAH	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
ABSTRAK	xviii
<i>ABSTRACT</i>	xix
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Rumusan Masalah.....	5
C. Batasan Masalah	5
D. Tujuan Penelitian	6
E. Manfaat Penelitian	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	8
A. Landasan Teori.....	8
B. Penelitian Sebelumnya.....	18
BAB III METODE PENELITIAN.....	23
A. Tempat dan Waktu Penelitian.....	23
B. Metode Pengumpulan Data.....	23
C. Alat dan Bahan Penelitian.....	26
D. Konsep Penelitian	27

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	46
A. Penerapan Sistem	46
B. Penerapan Perangkat Keras.....	47
C. Penerapan Perangkat Lunak.....	50
D. Pengujian Sistem.....	61
BAB V PENUTUP.....	69
A. Kesimpulan	69
B. Saran	70
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	



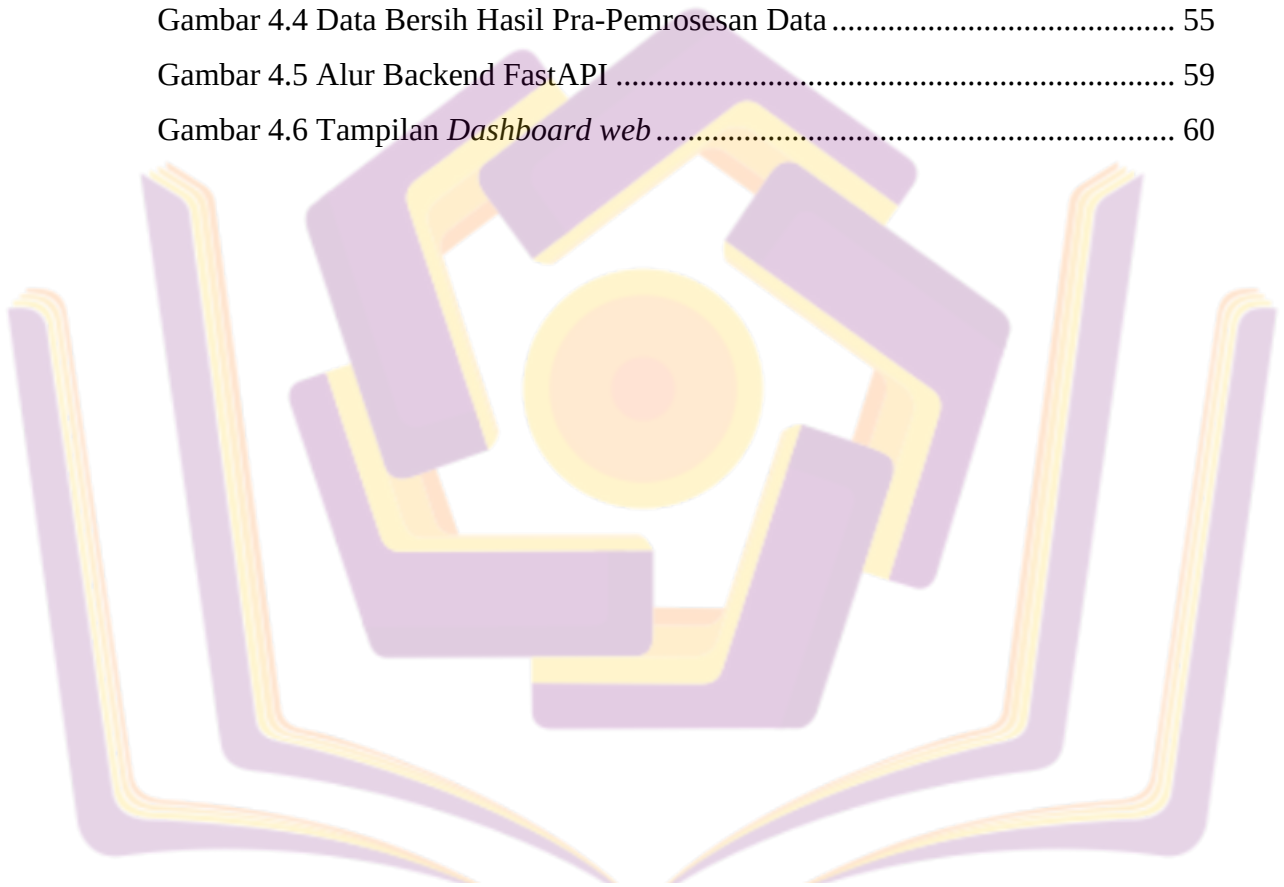
DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Penelitian Sebelumnya	21
Tabel 3.1 Perangkat Keras Penelitian	27
Tabel 3.2 Perangkat Lunak Penelitian	27
Tabel 4.1 Pengaturan Jalur Wemos.....	49
Tabel 4.2 Hasil Pengujian <i>Quality of Service</i> (QoS)	63
Tabel 4.3 Perbandingan Hasil Evaluasi Pemodelan <i>XGBoost</i>	66
Tabel 4.4 Hasil Pengujian <i>Black-Box</i> Antarmuka Web <i>Dashboard</i>	66



DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> Alur Pengembangan Sistem	29
Gambar 3.2 <i>Flowchart</i> Penerapan Sistem.....	34
Gambar 3.3 Alur Pengolahan Data dan Sistem Prediksi Cuaca.....	38
Gambar 4.1 Penerapan Arsitektur Sistem Prediksi Cuaca	46
Gambar 4.2 Penerapan Rangkaian <i>Node Sensor</i>	48
Gambar 4.3 Firebase Realtime Database	52
Gambar 4.4 Data Bersih Hasil Pra-Pemrosesan Data	55
Gambar 4.5 Alur Backend FastAPI	59
Gambar 4.6 Tampilan <i>Dashboard web</i>	60



DAFTAR ISTILAH

5-Fold Cross Validation

Metode evaluasi pemodelan *machine learning* dengan membagi dataset menjadi lima bagian (*fold*) secara proporsional untuk menguji stabilitas dan keandalan prediksi model.

Black-Box Testing

Metode pengujian perangkat lunak yang berfokus pada fungsionalitas dan masukan-keluaran antarmuka tanpa memeriksa struktur kode program internal.

Blind Spot

Titik buta data spasial atau celah area lokal yang tidak terjangkau oleh stasiun pemantau cuaca tunggal.

BMP280

Modul sensor digital presisi yang digunakan untuk mengukur parameter tekanan udara (*barometric pressure*) dan estimasi suhu.

Delivery Rate

Persentase tingkat keberhasilan paket data yang berhasil ditransmisikan dari node sensor dan diterima oleh basis data.

DHT11

Modul sensor digital yang digunakan untuk mengukur parameter suhu dan kelembapan udara lingkungan.

F1-Score

Metrik evaluasi klasifikasi yang menghitung nilai rata-rata harmonis antara *precision* dan *recall* untuk mengukur keseimbangan performa model.

FastAPI

Framework web berkinerja tinggi berbasis Python yang memanfaatkan arsitektur asinkron (ASGI) untuk membangun *Application Programming Interface* (API).

Firebase Realtime Database

Layanan basis data NoSQL berbasis awan dari Google yang menyimpan dan menyelaraskan data secara langsung (*real-time*).

IoT (Internet of Things)

Paradigma teknologi yang menghubungkan berbagai perangkat keras dan sensor ke jaringan internet untuk transmisi data secara otomatis.

Latency

Waktu tanggap atau durasi hambatan (jeda waktu) dalam satuan milidetik yang dibutuhkan paket data dari pengirim hingga diterima oleh server.

LDR (Light Dependent Resistor)

Sensor komponen elektronik yang nilai resistansinya berubah berdasarkan tingkat intensitas pencahayaan.

Multinode

Arsitektur jaringan sensor terdistribusi yang ditempatkan pada beberapa titik lokasi pengamatan secara simultan.

Packet Loss

Persentase kegagalan atau kehilangan paket data selama proses transmisi nirkabel menuju basis data.

Precision

Metrik evaluasi klasifikasi yang mengukur tingkat ketepatan antara hasil prediksi model dengan kondisi aktual di lapangan.

QoS (Quality of Service)

Parameter evaluasi standar untuk mengukur performa dan keandalan jaringan transmisi data (*delivery rate*, *packet loss*, dan *latency*).

R² Score (Coefficient of Determination)

Metrik statistik regresi yang mengukur sejauh mana variansi variabel dependen dapat dijelaskan oleh variabel independen dalam model.

Recall

Metrik evaluasi klasifikasi yang mengukur sensitivitas model dalam mengidentifikasi seluruh kejadian aktual positif (seperti potensi hujan).

RMSE (Root Mean Square Error)

Ukuran statistik regresi yang menghitung akar dari rata-rata kuadrat deviasi/kesalahan antara nilai prediksi dan nilai aktual.

RTC (Real Time Clock) DS3231

Modul pewaktuan presisi yang bertugas memberikan penanda waktu (*timestamp*) kronologis pada setiap entri pembacaan data.

Single-Node

Arsitektur stasiun pemantau tunggal yang hanya mencatat parameter lingkungan pada satu titik lokasi fisik.

Web Dashboard

Antarmuka pengguna berbasis peramban web yang menyajikan informasi visualisasi data pemantauan dan hasil prediksi secara interaktif.

Wemos D1 Mini (ESP8266)

Papan mikrokontroler berbasis chip ESP8266 dengan modul Wi-Fi terintegrasi untuk pemrosesan dan transmisi data IoT.

XGBoost (eXtreme Gradient Boosting)

Algoritma *machine learning* berbasis *Gradient Boosted Decision Trees* yang dioptimalkan untuk efisiensi komputasi, regresi, dan klasifikasi.

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Kode Program Mikrokontroler
- Lampiran 2. Dokumentasi Mikrokontroler
- Lampiran 3. Kode Program Pra-pemrosesan Data
- Lampiran 4. Dataset Hasil Pra-Pemrosesan Data
- Lampiran 5. Kode Program Pelatihan Model *XGBoost*
- Lampiran 6. Kode Program FastAPI
- Lampiran 7. Kode Program *Dashboard*
- Lampiran 8. Tampilan *Dashboard*

