

BUKU MANUAL PROGRAM

ANALISIS POTENSI BANJIR DI WILAYAH DKI JAKARTA MENGGUNAKAN ALGORITMA XGBOOST

Oleh:

535220088 / Alek Piter Wardoyo

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA

FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI

UNIVERSITAS TARUMANAGARA

2025

DAFTAR ISI

1. Pendahuluan.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan Dokumen	1
1.3. Ruang Lingkup	1
2. Deskripsi Sistem.....	2
2.1. Arsitektur Fungsional	2
2.2. Model Prediktif yang Digunakan.....	2
2.3. Parameter Input Sistem	3
3. Prosedur Pengoperasian.....	5
3.1. Akses dan Tampilan Antarmuka.....	5
3.2. Prosedur Eksekusi Prediksi.....	5
3.3. Interpretasi Keluaran (Output)	6
4. Penutup	8

1. Pendahuluan

1.1.Latar Belakang

Sistem Aplikasi Prediksi Banjir Jakarta merupakan sebuah perangkat lunak yang dikembangkan untuk memodelkan dan memprediksi potensi banjir di wilayah DKI Jakarta. Pengembangan sistem ini didasari oleh kebutuhan akan alat bantu analisis prediktif yang cepat dan berbasis data.

Sistem ini mengutilisasi model *Machine Learning* yang telah dilatih (pre-trained) menggunakan data historis. Data input yang digunakan mencakup parameter meteorologi (data cuaca) dari dua stasiun observasi (Stasiun Kemayoran/JKT dan Stasiun Citeko/BGR) serta data hidrologi (Tinggi Muka Air/TMA) dari empat pos pemantauan utama.

1.2.Tujuan Dokumen

Dokumen ini disusun dengan tujuan untuk memberikan panduan teknis dan operasional kepada pengguna (user) dalam mengoperasikan Aplikasi Prediksi Banjir Jakarta. Tujuan spesifik dari panduan ini adalah:

- Menjelaskan arsitektur fungsional dan komponen-komponen utama sistem.
- Memaparkan prosedur standar pengoperasian untuk memperoleh hasil prediksi.
- Memberikan panduan interpretasi terhadap keluaran (output) yang dihasilkan oleh sistem.

1.3.Ruang Lingkup

Ruang lingkup panduan ini terbatas pada tata cara penggunaan antarmuka pengguna grafis (*Graphical User Interface - GUI*) aplikasi. Panduan ini mencakup proses penyiapan parameter input, eksekusi proses prediksi, dan interpretasi hasil yang ditampilkan. Dokumen ini tidak mencakup aspek teknis *backend*, metodologi pelatihan model, atau modifikasi kode sumber.

2. Deskripsi Sistem

2.1. Arsitektur Fungsional

Aplikasi ini dibangun menggunakan *framework* Streamlit. Arsitektur fungsionalnya terdiri dari beberapa modul utama:

- Modul Pemuatan Aset (@st.cache_resource): Modul ini bertanggung jawab untuk memuat model prediktif (dalam format .pkl) dan objek *scaler* (MinMaxScaler) yang telah dilatih sebelumnya.
- Modul Pemuatan Data (@st.cache_data): Modul ini menangani proses *loading* dan *preprocessing* data mentah (format .xlsx) untuk keperluan visualisasi cuplikan data.
- Modul Antarmuka Pengguna (Sidebar): Menyediakan panel *sidebar* sebagai antarmuka utama bagi pengguna untuk memasukkan parameter input.
- Modul Mesin Prediksi (Processing Engine): Menerima data input dari pengguna, melakukan transformasi data (scaling) menggunakan *scaler* yang tersimpan, dan mengeksekusi proses prediksi menggunakan model yang dimuat.
- Modul Visualisasi Hasil (Main Panel): Menampilkan keluaran (output) hasil prediksi, metrik probabilitas, dan data input yang digunakan dalam proses.

2.2. Model Prediktif yang Digunakan

Sistem ini mengimplementasikan dua model *Machine Learning* klasifikasi secara paralel untuk tujuan perbandingan dan validasi hasil. Kedua model ini merupakan artefak (hasil) dari proses eksperimentasi dan *tuning* yang berbeda, yang kemudian disimpan sebagai file .pkl untuk diimplementasikan oleh aplikasi.

A. Model XGBoost (Extreme Gradient Boosting)

- Identifikasi File: best_xgboost_model.pkl (dan scaler best_xgboost_scaler.pkl)
- Parameter: Model ini dilatih menggunakan konfigurasi parameter default dari *library* XGBoost, sebagaimana tercatat dalam log ({'parameters': 'default'}).
- Detail Eksperimen: Model ini merupakan keluaran dari eksperimen "XGB_Default" yang menggunakan rasio pembagian data 70% Latih dan 30% Uji, menghasilkan akurasi 0.8175 pada set data uji.

B. Model Random Forest

- Identifikasi File: best_random_forest_model.pkl (dan scaler best_random_forest_scaler.pkl)
- Parameter (Hasil Hyperparameter Tuning): Model ini dikonfigurasi menggunakan *hyperparameter* spesifik yang diperoleh dari proses optimasi (GridSearch), dengan detail sebagai berikut:
 - max_depth: 10
 - min_samples_leaf: 2
 - min_samples_split: 2
 - n_estimators: 200
- Detail Eksperimen: Model ini merupakan keluaran dari eksperimen "RF_GridSearch" yang menggunakan rasio pembagian data 80% Latih dan 20% Uji, menghasilkan akurasi 0.8152 pada set data uji.

Kedua model menghasilkan prediksi biner (0 = Aman / Tidak Banjir, 1 = Potensi Banjir) serta nilai probabilitas untuk setiap kelas prediksi.

2.3. Parameter Input Sistem

Sistem memerlukan 14 parameter input numerik yang wajib diisi oleh pengguna. Parameter ini sesuai dengan fitur (features) yang digunakan selama fase pelatihan model dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1. Daftar Parameter Input Sistem

Kategori Data	Nama Fitur	Deskripsi (Label UI)
Tinggi Muka Air	Bendung Katulampa	Bendung Katulampa (cm)
Tinggi Muka Air	Pos Depok	Pos Depok (cm)
Tinggi Muka Air	Manggarai BKB	Manggarai BKB (cm)
Tinggi Muka Air	PA. Karet	PA. Karet (cm)
Cuaca Bogor	TN_BGR	Suhu Min Bogor (°C)
Cuaca Bogor	TX_BGR	Suhu Max Bogor (°C)
Cuaca Bogor	TAVG_BGR	Suhu Rata-rata Bogor (°C)
Cuaca Bogor	RH_AVG_BGR	Kelembaban Rata-rata Bogor (%)

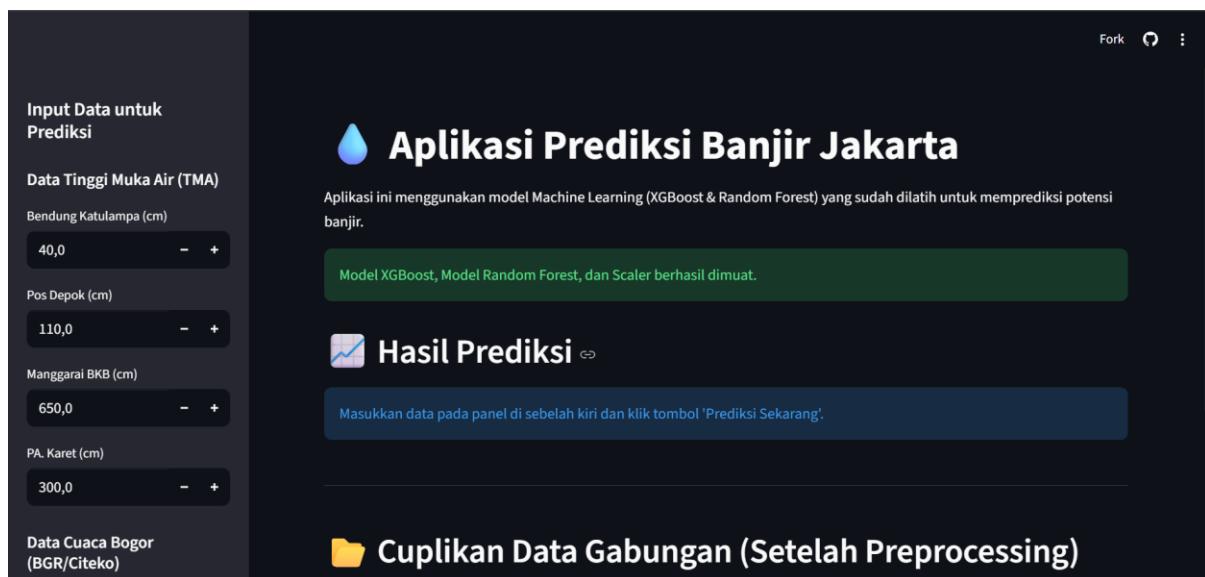
Cuaca Bogor	RR_BGR	Curah Hujan Bogor (mm)
Cuaca Jakarta	TN_JKT	Suhu Min Jakarta (°C)
Cuaca Jakarta	TX_JKT	Suhu Max Jakarta (°C)
Cuaca Jakarta	TAVG_JKT	Suhu Rata-rata Jakarta (°C)
Cuaca Jakarta	RH_AVG_JKT	Kelembaban Rata-rata Jakarta (%)
Cuaca Jakarta	RR_JKT	Curah Hujan Jakarta (mm)

3. Prosedur Pengoperasian

3.1. Akses dan Tampilan Antarmuka

Antarmuka sistem terbagi menjadi dua (2) area kerja utama seperti pada Gambar 3.1:

- Panel Input (Sidebar): Terletak di sisi kiri layar. Area ini berisi seluruh 14 kolom input yang dikelompokkan berdasarkan kategori (TMA, Cuaca Bogor, Cuaca Jakarta).
- Panel Utama (Main Panel): Terletak di area kanan layar. Area ini berfungsi sebagai panel keluaran (output) untuk menampilkan hasil analisis.



Gambar 3.1. Antarmuka Aplikasi Prediksi Banjir Jakarta

3.2. Prosedur Eksekusi Prediksi

Pengguna harus mengikuti prosedur berikut untuk memperoleh hasil prediksi:

1. Buka panel input (sidebar) pada antarmuka aplikasi.
2. Lakukan pengisian data secara lengkap untuk ke-14 parameter yang tercantum pada Tabel 2.1.
3. Pastikan seluruh parameter telah terisi dengan nilai numerik yang valid dan rasional (sesuai rentang nilai yang wajar untuk setiap parameter).

4. Setelah semua data terisi, tekan tombol "Prediksi Sekarang" yang terletak di bagian bawah panel input untuk mengeksekusi proses prediksi seperti pada Gambar 3.2.

Input Data untuk Prediksi		Data Cuaca Bogor (BGR/Citeko)		Data Cuaca Jakarta (JKT/Kemayoran)	
		Suhu Min Bogor (°C)	19,5	- +	Suhu Min Jakarta (°C)
		Suhu Max Bogor (°C)	26,0	- +	Suhu Max Jakarta (°C)
		Suhu Rata-rata Bogor (°C)	22,0	- +	Suhu Rata-rata Jakarta (°C)
		Kelembaban Rata-rata Bogor (%)	85,0	- +	Kelembaban Rata-rata Jakarta (%)
		Curah Hujan Bogor (mm)	15,0	- +	Curah Hujan Jakarta (mm)
		Data Cuaca Jakarta (JKT/Kemayoran)			Prediksi Sekarang
Data Tinggi Muka Air (TMA)		Suhu Min Jakarta (°C)	26,0	- +	
Bendung Katulampa (cm)	40,0	- +			
Pos Depok (cm)	110,0	- +			
Manggarai BKB (cm)	650,0	- +			
PA. Karet (cm)	300,0	- +			
Data Cuaca Bogor (BGR/Citeko)	Suhu Min Bogor (°C)	19,5	- +	Suhu Max Jakarta (°C)	

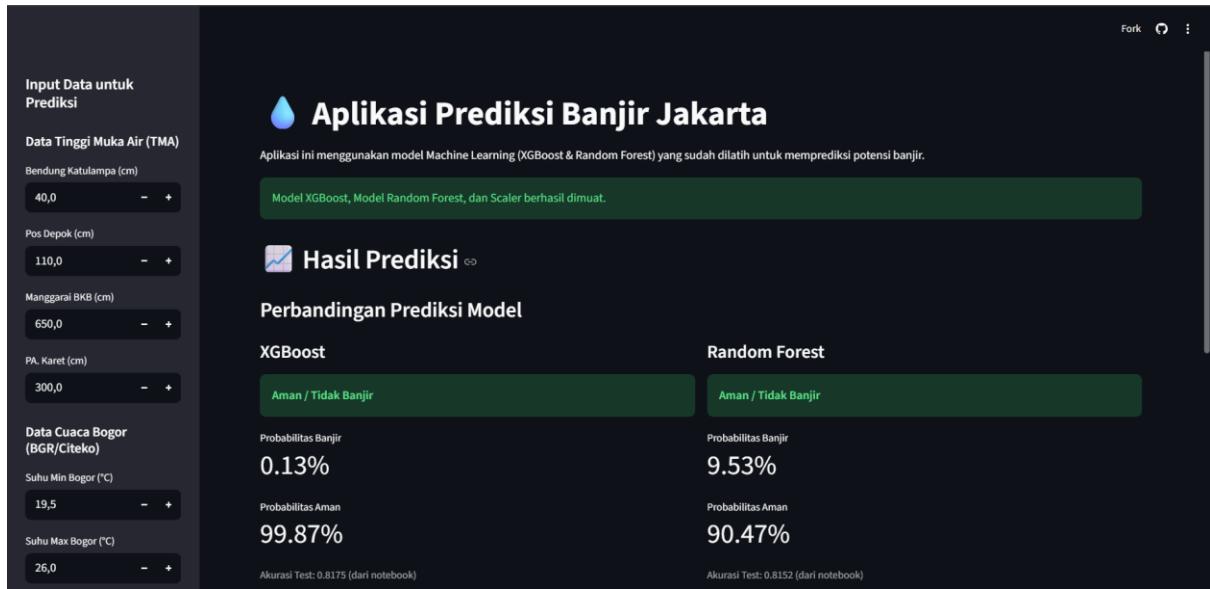
Gambar 3.2. Panel Input Aplikasi Prediksi Banjir Jakarta

3.3. Interpretasi Keluaran (Output)

Setelah proses eksekusi berhasil, Panel Utama akan menampilkan beberapa blok informasi keluaran seperti pada Gambar 3.3:

- Perbandingan Prediksi Model: Menampilkan dua kolom hasil, satu untuk model XGBoost dan satu untuk model Random Forest.
- Status Prediksi: Menampilkan hasil klasifikasi biner dari masing-masing model:
 - "Potensi BANJIR" (ditampilkan dengan warna merah): Menandakan model memprediksi Kelas 1 (terjadi banjir).
 - "Aman / Tidak Banjir" (ditampilkan dengan warna hijau): Menandakan model memprediksi Kelas 0 (tidak terjadi banjir).

- Metrik Probabilitas: Menampilkan nilai probabilitas (dalam format persentase) yang dihasilkan model untuk kedua kelas:
 - Probabilitas Banjir: Tingkat kepercayaan model terhadap prediksi Kelas 1.
 - Probabilitas Aman: Tingkat kepercayaan model terhadap prediksi Kelas 0.
- Data Input yang Digunakan: sebuah tabel yang merangkum 14 parameter yang telah dimasukkan oleh pengguna. Ini berfungsi sebagai konfirmasi dan arsip data yang digunakan untuk prediksi tersebut.



Gambar 3.3. Output Prediksi Antarmuka Aplikasi Prediksi Banjir Jakarta

4. PENUTUP

Buku panduan ini menjabarkan deskripsi sistem dan prosedur operasional standar untuk Aplikasi Prediksi Banjir Jakarta. Pengguna diharapkan mengikuti langkah-langkah yang telah dijelaskan untuk memastikan proses prediksi berjalan dengan benar dan hasil yang diperoleh dapat diinterpretasikan secara akurat.

Segala bentuk galat (error) yang mungkin muncul terkait pemuatan asset (model/scaler) mengindikasikan adanya masalah pada konfigurasi server-side (misalnya, file .pkl tidak ditemukan) dan berada di luar jangkauan perbaikan oleh pengguna akhir.