

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Pelabelan Data

Data cuaca historis yang diperoleh dari NASA POWER periode Januari 2022 hingga Juni 2025 terlebih dahulu diberi label menggunakan metode *fuzzy rule-based*. Proses ini menghasilkan tiga kategori utama, yaitu:

- 0 (Aman): kondisi cuaca normal, curah hujan rendah, dan kelembapan relatif tidak tinggi.
- 1 (Siaga): kondisi cuaca dengan curah hujan sedang hingga tinggi yang berpotensi meningkatkan risiko banjir.
- 2 (Banjir): kondisi ekstrem dengan curah hujan deras, kelembapan tinggi, dan suhu rendah yang menyebabkan air sulit menguap.

Penggunaan label numerik (0, 1, 2) dipilih agar data dapat diproses lebih mudah oleh algoritma *machine learning*. Namun, interpretasi hasil tetap mengacu pada kategori linguistik (aman, siaga, banjir) untuk memudahkan analisis dan pemahaman pengguna.

Hasil pelabelan menunjukkan bahwa sebagian besar data cuaca berada pada kategori 0 (aman), sementara kategori 1 (siaga) dan 2 (banjir) muncul pada periode-periode tertentu dengan intensitas curah hujan tinggi. Hal ini sesuai dengan pola musiman di daerah tropis, di mana curah hujan meningkat pada musim hujan dan menurun pada musim kemarau.

Berikut adalah tabel yang menunjukkan contoh hasil pelabelan data cuaca menggunakan metode *fuzzy rule-based*. Data yang ditampilkan merupakan cuplikan sebanyak 9 entri dari keseluruhan *dataset*, yang kemudian digunakan sebagai dasar dalam proses pelatihan model prediksi banjir

Humidity (%)	Temp max (°C)	Temp min (°C)	Temp mean (°C)	Dew point (°C)	Wind max (m/s)	Rain (mm/day)	label
86.4	29.01	24.06	26.07	23.54	1.95	0.61	0
87.57	28.52	24.13	25.99	23.71	2.12	0.41	0
88.71	27.49	24.2	25.57	23.55	2.24	0.58	0
81.74	29.64	23.73	26.28	22.8	1.9	0.23	0
83.13	29.69	24.25	26.33	23.15	2.03	2.74	0
89.96	27.53	24.07	25.45	23.67	1.67	14.44	0
87.63	28.21	24.11	25.8	23.55	1.58	10.31	0
86.15	29.15	24.37	26.47	23.89	1.31	35.33	2
88	27.74	24.65	26.1	23.95	1.28	24.37	1

Tabel 4.1 Contoh Data dengan Label Risiko Banjir

4.2 Hasil Evaluasi Model Decision Tree

Model prediksi banjir diuji menggunakan data uji sebesar 20% dari *dataset* yang telah diberi label menggunakan metode *fuzzy rule-based*. Proses pengujian ini bertujuan untuk menilai sejauh mana model dapat mengenali pola cuaca yang berhubungan dengan potensi banjir.

Kelas	Precision	Recall	F1-score	Support
0 (aman)	1.00	1.00	1.00	238
1 (siaga)	1.00	1.00	1.00	14
2 (banjir)	1.00	1.00	1.00	4
Accuracy			1.00	256

Tabel 4.2 Hasil Evaluasi Model

Model *Decision Tree* yang dilatih menggunakan data hasil pelabelan *fuzzy* menghasilkan tingkat akurasi sebesar 100% dengan nilai *precision*, *recall*, dan *f1-*

score yang juga mencapai 1.0 pada setiap kelas (aman, siaga, banjir). Hasil ini menunjukkan bahwa model mampu mengklasifikasikan data uji dengan sempurna. Namun, akurasi yang terlalu tinggi ini berpotensi disebabkan oleh keterbatasan jumlah data uji atau pola data yang relatif sederhana, sehingga perlu dilakukan pengujian lebih lanjut dengan data *real-time* untuk memastikan keandalan model pada kondisi yang lebih beragam.

4.3 Hasil Implementasi Sistem

Pada implementasi sistem, tampilan utama aplikasi prediksi banjir ditunjukkan pada Gambar 4.1. Halaman ini menampilkan judul “Prediksi Banjir Pekon Parerejo” dengan tiga tombol utama:

1. Lihat Prediksi *Default*

Tombol ini digunakan untuk menampilkan hasil prediksi berdasarkan data cuaca yang sudah tersedia di sistem.

2. Prediksi Manual

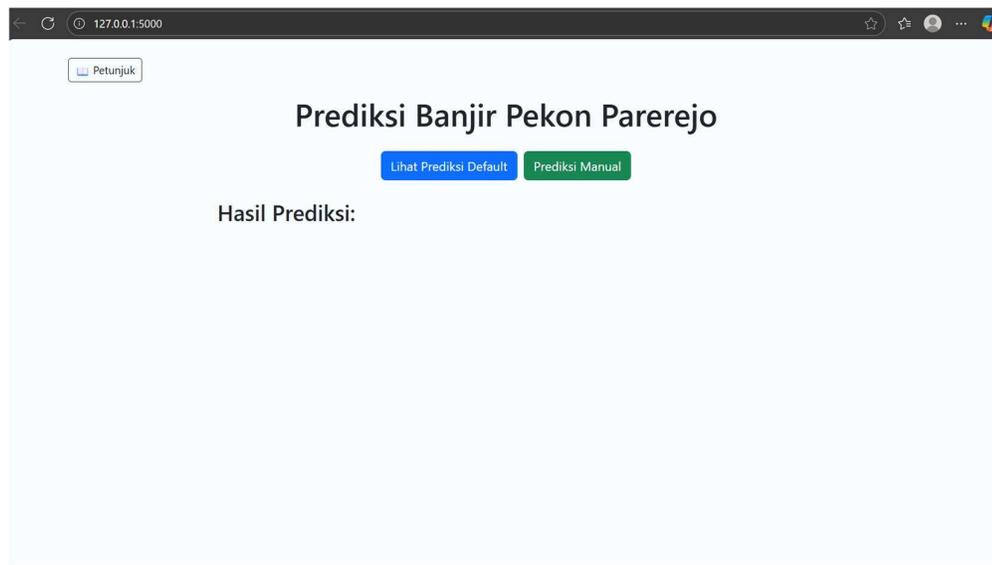
Tombol ini digunakan untuk melakukan prediksi secara manual dengan cara memasukkan nilai curah hujan dan kelembapan udara. Kedua parameter ini dipilih karena merupakan faktor utama yang paling mempengaruhi kemungkinan terjadinya banjir di wilayah penelitian.

3. Petunjuk

Tombol ini berfungsi untuk memberikan panduan penggunaan sistem kepada pengguna. Saat *diklik*, sistem akan menampilkan informasi langkah-langkah atau tips singkat terkait fitur yang tersedia di halaman tersebut. Tujuannya agar pengguna dapat memahami cara

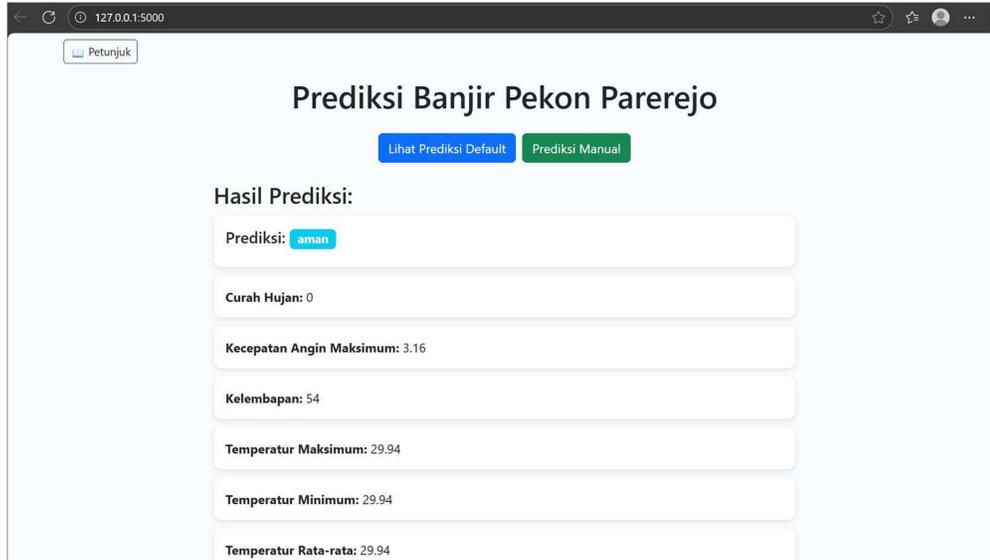
mengoperasikan sistem dengan mudah tanpa harus membaca manual terpisah.

Di bawah tombol “Lihat Prediksi Default” dan “Prediksi Manual” terdapat bagian “Hasil Prediksi” yang akan menampilkan kategori potensi banjir sesuai dengan hasil pengolahan model *decision tree*. Kategori ditampilkan dalam bentuk label aman, siaga, dan banjir.



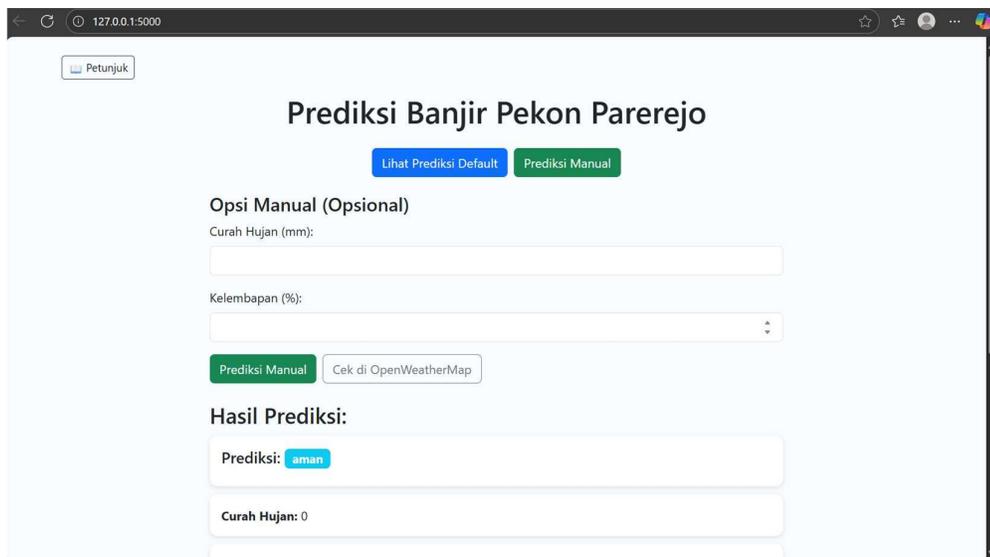
Gambar 4.1 Tampilan Halaman Utama

Pada Gambar 4.2 ditunjukkan tampilan prediksi *default* dari sistem. Prediksi *default* digunakan untuk menampilkan hasil berdasarkan data cuaca yang telah tersedia di database tanpa perlu memasukkan parameter secara manual.



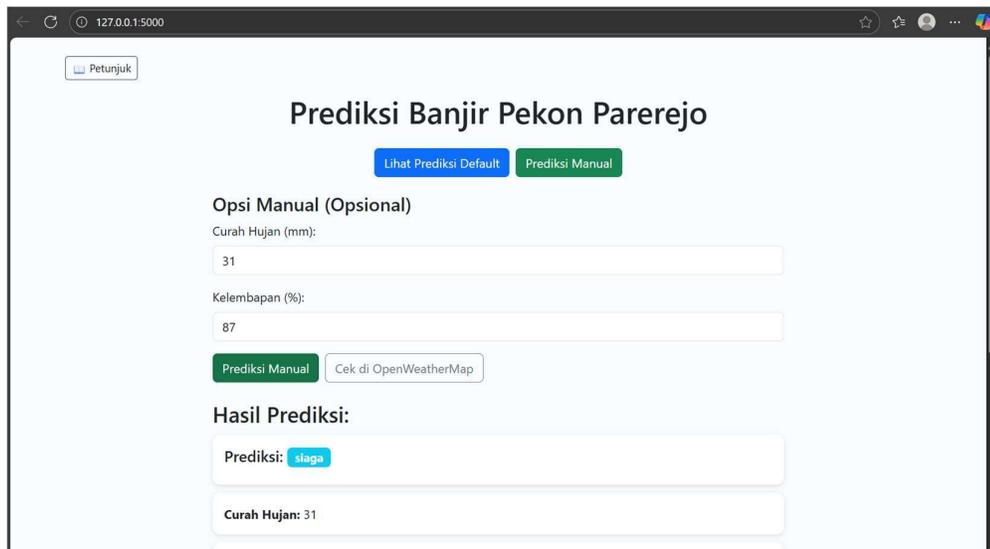
Gambar 4.2 Tampilan Halaman Prediksi *Default*

Pada gambar 4.3 ditunjukkan tampilan untuk prediksi manual yang memungkinkan pengguna untuk memasukkan *input* parameter prediksi seperti curah hujan dan kelembapan apabila ada ketidaksesuaian dengan situasi *real-time* yang ada.



Gambar 4.3 Tampilan Halaman Utama Prediksi Manual

Misalnya, dimasukkan nilai 31 untuk curah hujan dan 87 untuk kelembapan seperti pada gambar 4.4. Kemudian *klik* “Prediksi Manual” di bawahnya maka hasil prediksi akan berubah. Pengguna juga bisa memeriksa cuaca Pekon Parerejo pada *link website* OpenWeatherMap yang telah disediakan.



Petunjuk

Prediksi Banjir Pekon Parerejo

Lihat Prediksi Default Prediksi Manual

Opsi Manual (Opsional)

Curah Hujan (mm):
31

Kelembapan (%):
87

Prediksi Manual Cek di OpenWeatherMap

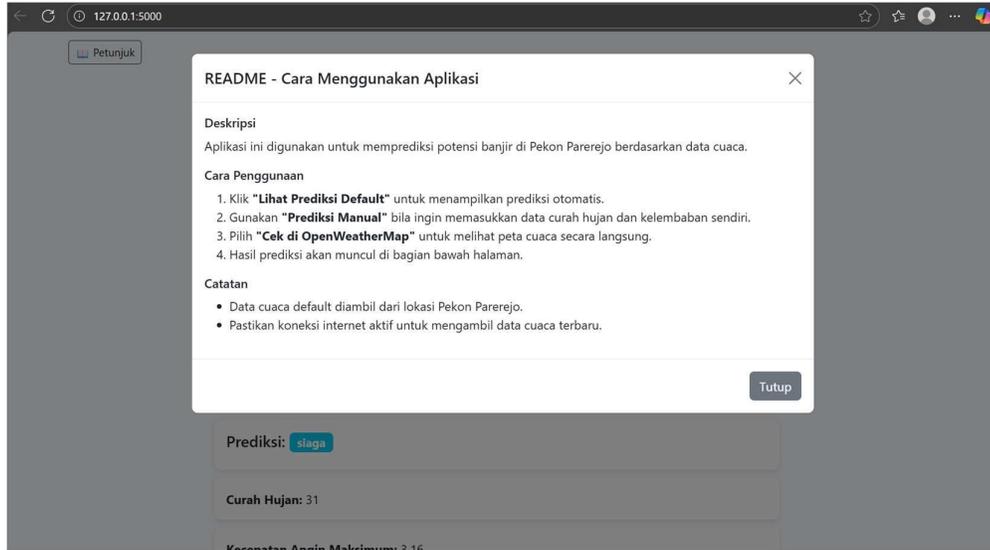
Hasil Prediksi:

Prediksi: siaga

Curah Hujan: 31

Gambar 4.4 Tampilan Input Prediksi Manual

Penulis juga memberikan petunjuk dan cara penggunaan aplikasi yang terletak di pojok kiri halaman (seperti pada gambar 4.5), agar pengguna dapat menggunakan dan memanfaatkan fitur yang ada pada *website*.



Gambar 4.5 Tampilan Halaman Petunjuk