# RainVal V3

RainVal V3 merupakan aplikasi web berbasis HTML yang dirancang untuk validasi data hujan satelit menggunakan pendekatan model simulatif. Aplikasi ini memproses data Excel, menghitung ambang batas berdasarkan median `P_gro`, menjalankan beberapa model regresi, serta menyajikan hasil evaluasi dan perbandingan model secara terstruktur.

## Ringkasan

Aplikasi ini digunakan untuk memuat data hujan satelit dan data observasi permukaan dari Excel, membangun beberapa model simulatif, lalu membandingkan hasilnya berdasarkan metrik evaluasi yang tersedia di dalam antarmuka.

## Daftar Isi


- Fitur Utama
- Struktur Berkas
- Kebutuhan Sistem
- Panduan Penggunaan
- Langkah Cepat
- Format Data Excel
- Keluaran yang Dihasilkan
- Alur Kerja
- Metodologi Singkat
- Referensi
- Dokumentasi Sitasi Pendukung
- Catatan Penting
- Lisensi


## Fitur Utama

- Unggah data training dan data implementasi dalam format Excel.
- Pemetaan kolom otomatis untuk `Tahun`, `Tanggal`, `P_sat`, dan `P_gro`.
- Perhitungan threshold berdasarkan median `P_gro` dari data training.
- Model simulatif yang tersedia:
  - Random Forest
  - Neural Network
  - LSTM
  - Stacking Ensemble
- Evaluasi dengan metrik seperti RMSE, MAE, NSE, $R^2$, KGE, PBIAS, POD, FAR, CSI, Bias Score, dan OF.
- Visualisasi hasil berupa plot sebar, deret waktu, analisis threshold, dan tabel ringkas.
- Unduh hasil ke Excel.

## Struktur Berkas

- index_RainVal_V3.html - aplikasi utama.

- cara-sitasi-markdown.md - panduan sitasi di Markdown.
- dokumentasi-sitasi-markdown.md - dokumentasi penggunaan sitasi Markdown.
- dokumentasi-sitasi-proyek-html.md - dokumentasi sitasi yang disesuaikan dengan proyek HTML ini.

# Kebutuhan Sistem

Aplikasi ini hanya memerlukan browser modern karena seluruh proses dijalankan di sisi klien menggunakan CDN dan JavaScript.

Disarankan menggunakan:

- Google Chrome,
- Microsoft Edge,
- atau browser modern lain yang mendukung JavaScript dan File API.

# Panduan Penggunaan

## 1. Membuka Aplikasi

Buka berkas index_RainVal_V3.html menggunakan browser modern seperti Google Chrome atau Microsoft Edge.

## 2. Menyiapkan Data

Pastikan Anda memiliki dua file Excel:

- data training untuk periode 2000-2019,
- data implementasi untuk periode 2020-2023.

## 3. Memastikan Struktur Kolom

Setiap file Excel harus memiliki kolom berikut:

- `Tahun`
- `Tanggal`
- `P_sat`
- `P_gro`

Kolom `Tanggal` sebaiknya berformat `DD/MM/YYYY`, sedangkan `P_sat` dan `P_gro` harus berupa angka.

## 4. Mengunggah Berkas

Pilih file training pada bagian Data Training dan file implementasi pada bagian Data Implementasi.

## 5. Memproses Data

Klik tombol Proses Data untuk memuat, memeriksa, dan menormalkan data.

Setelah proses berhasil, aplikasi akan:

- menghitung threshold dari median `P_gro` pada data training,
- menampilkan pratinjau data,

- menampilkan pemetaan kolom,
- dan membuka bagian model simulatif.

### 6. Melatih Model

Anda dapat melatih model satu per satu atau menggunakan tombol Latih Semua Model.

Model yang tersedia adalah:

- Random Forest,
- Neural Network,
- LSTM,
- Stacking Ensemble.

### 7. Meninjau Hasil

Setelah pelatihan selesai, periksa:

- metrik setiap model,
- model terbaik berdasarkan OF terendah,
- plot sebar,
- deret waktu,
- analisis threshold,
- dan tabel ringkas hasil validasi.

### 8. Mengunduh Hasil

Gunakan tombol unduh untuk mengekspor hasil ke Excel jika diperlukan.

## Langkah Cepat

Jika Anda hanya ingin mencoba aplikasi dengan cepat:

1. Buka index_RainVal_V3.html.
2. Unggah dua file Excel yang valid.
3. Klik Proses Data.
4. Klik Latih Semua Model.
5. Lihat hasil dan unduh output bila perlu.

## Format Data Excel

File Excel harus memiliki kolom berikut:

- `Tahun`
- `Tanggal`
- `P_sat`
- `P_gro`

### Ketentuan Data

- Data training disarankan untuk periode 2000-2019.

- Data implementasi disarankan untuk periode 2020-2023.
- Kolom `Tanggal` sebaiknya menggunakan format `DD/MM/YYYY`.
- `P_sat` dan `P_gro` harus bernilai numerik.

## Keluaran yang Dihasilkan

Setelah data diproses, aplikasi menampilkan beberapa keluaran berikut:

- statistik jumlah data training dan implementasi,
- nilai threshold,
- hasil evaluasi model,
- grafik perbandingan model,
- grafik scatter dan time series,
- analisis data di bawah dan di atas threshold,
- tabel ringkas hasil validasi,
- file Excel hasil unduhan.

## Alur Kerja

1. Aplikasi membaca file Excel dari pengguna.
2. Data dibersihkan dan dinormalisasi.
3. Threshold dihitung dari median `P_gro` pada data training.
4. Data training dibagi menjadi data kalibrasi dan validasi internal.
5. Model dilatih dan dievaluasi.
6. Hasil terbaik ditentukan berdasarkan OF terendah.
7. Hasil divisualisasikan dan dapat diunduh.

## Metodologi Singkat

Aplikasi ini menggunakan empat pendekatan model:

- Random Forest Regressor untuk ensemble pohon keputusan.
- Neural Network untuk pemodelan nonlinier berbasis layer dense.
- LSTM untuk menangkap dependensi temporal.
- Stacking Ensemble untuk menggabungkan prediksi model dasar.

Model terbaik dipilih berdasarkan OF terendah dengan tie-breaker tambahan jika diperlukan.

## Referensi

Bagian ini dapat digunakan untuk mencantumkan sumber yang dirujuk dalam pengembangan atau penyusunan laporan proyek.


- BMKG. Laporan curah hujan dan data observasi hujan.
- Chart.js. Dokumentasi resmi Chart.js untuk visualisasi grafik.
- SheetJS. Dokumentasi resmi SheetJS untuk pembacaan file Excel.
- TensorFlow.js. Dokumentasi resmi TensorFlow.js untuk pemrosesan model di browser.


Jika Anda menulis laporan akademik, sesuaikan daftar referensi di atas dengan sumber yang benar-benar digunakan.

## Dokumentasi Sitasi Pendukung

Jika Anda memerlukan panduan penulisan sitasi dalam Markdown, gunakan file berikut:

- cara-sitasi-markdown.md
- dokumentasi-sitasi-markdown.md
- dokumentasi-sitasi-proyek-html.md

## Catatan Penting

- Aplikasi ini tidak memerlukan instalasi paket lokal karena bergantung pada CDN.
- Pastikan koneksi internet tersedia saat membuka aplikasi agar pustaka eksternal dapat dimuat.
- Jika file Excel tidak sesuai format, proses unggah dapat gagal atau data tidak terbaca.
- Jika model tidak muncul atau tombol tidak aktif, pastikan data telah berhasil diproses terlebih dahulu.
- Apabila grafik kosong, periksa kembali apakah file Excel memiliki nilai numerik yang valid pada kolom `P_sat` dan `P_gro`.

## Lisensi

Tambahkan informasi lisensi sesuai kebutuhan proyek Anda.