

**LAPORAN AKHIR PROJECT R SHINY DASHBOARD**  
**DASHBOARD INTERAKTIF BERBASIS R-SHINY UNTUK**  
**VISUALISASI DAN PREDIKSI KENAIKAN SUHU DI INDONESIA**  
**TAHUN 2010-2020**



**Dosen Pengampu:**

Yuliagnis Transver Wijaya S.ST., M.Sc

**Disusun Oleh:**

Kelompok 7

Evelyn Tan Eldisha Nawa (222313067)

Farhan Kadhafi Azuansyah (222313079)

Naufal Dzaki Zaidan (222313290)

**PROGRAM STUDI D-IV KOMPUTASI STATISTIK**

**POLITEKNIK STATISTIKA STIS**

**2024/2025**

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Perubahan iklim merupakan fenomena lingkungan paling mendesak di abad ke-21 yang dipicu oleh peningkatan konsentrasi gas rumah kaca akibat aktivitas manusia. Dampaknya mencakup gangguan terhadap sistem atmosfer global, naiknya permukaan laut, dan meningkatnya frekuensi bencana hidrometeorologi. Di antara berbagai indikator perubahan iklim, kenaikan suhu permukaan bumi merupakan sinyal paling langsung dan kuantitatif yang mencerminkan krisis tersebut. Berdasarkan laporan Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC, 2023), suhu rata-rata global telah meningkat sekitar  $1,1^{\circ}\text{C}$  sejak era pra-industri, dan berpotensi mencapai  $2,7^{\circ}\text{C}$  pada akhir abad ini tanpa intervensi signifikan.

Peningkatan suhu global tidak bersifat merata—wilayah tropis seperti Indonesia justru menghadapi dampak yang kompleks dan berlapis. Indonesia mengalami tren kenaikan suhu tahunan sebesar  $0,03\text{--}0,05^{\circ}\text{C}$  per dekade, yang berdampak pada peningkatan kejadian gelombang panas, perubahan pola musim hujan, serta risiko kebakaran hutan yang lebih tinggi (Setiawan et al., 2021; Supari et al., 2020). Data Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG) juga menunjukkan bahwa sejumlah kota besar di Indonesia mencatat rekor suhu tertinggi dalam dekade terakhir. Kenaikan suhu ini tidak hanya berdampak pada aspek ekosistem, tetapi juga mempengaruhi sektor pertanian, kesehatan, dan infrastruktur.

Namun demikian, pemahaman publik terhadap isu kenaikan suhu sebagai bagian dari perubahan iklim masih rendah. Survei nasional oleh Prabowo et al. (2022) menunjukkan bahwa lebih dari 50% responden kesulitan memahami informasi ilmiah mengenai suhu dan perubahan iklim karena penggunaan istilah teknis serta minimnya visualisasi yang mudah dipahami. Padahal, peningkatan suhu merupakan data yang relatif mudah diukur dan diproyeksikan, sehingga memiliki potensi besar sebagai alat komunikasi risiko iklim kepada masyarakat.

Studi terbaru oleh Aryal et al. (2021) menunjukkan bahwa model prediksi suhu yang menggabungkan faktor antropogenik dan iklim regional dapat mencapai akurasi tinggi ( $\text{RMSE} < 0,5^{\circ}\text{C}$ ). Hal ini membuka peluang besar untuk pengembangan dashboard interaktif berbasis R-Shiny yang menyajikan analisis mengenai suhu dengan pendekatan yang informatif dan visual. Dengan mengintegrasikan sains iklim, visualisasi data, dan teknologi digital, proyek ini bertujuan mengembangkan platform

analisis suhu Indonesia yang tidak hanya mendukung pengambilan keputusan adaptif, tetapi juga memperkecil kesenjangan pemahaman publik. Proyek ini juga sejalan dengan komitmen Indonesia dalam Paris Agreement serta implementasi Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDG) 13: Penanganan Perubahan Iklim.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Proyek ini berangkat dari tantangan nyata dalam mengakses dan memanfaatkan data perubahan suhu di Indonesia secara efektif. Meskipun lembaga internasional seperti NASA dan IPCC serta institusi nasional seperti BMKG telah menyediakan data iklim, pemanfaatan data tersebut dalam konteks lokal masih menghadapi sejumlah kendala. Salah satu tantangan utama adalah fragmentasi data—data tersedia dalam berbagai format (CSV, API, laporan PDF), tersebar di berbagai sumber, dan sering kali tidak kompatibel untuk analisis lanjutan atau integrasi spasial. Selain itu, penyajian data yang bersifat mentah atau statis menyulitkan pengguna untuk memahami pola jangka panjang atau mengidentifikasi tren perubahan suhu secara intuitif.

Lebih lanjut, sebagian besar data yang tersedia hanya mencakup historis, tanpa disertai dengan proyeksi suhu di masa depan, padahal aspek prediktif sangat krusial bagi Indonesia yang merupakan negara kepulauan dengan tingkat kerentanan tinggi terhadap dampak perubahan iklim. Tanpa proyeksi yang dapat dipahami oleh publik dan pembuat kebijakan, perencanaan mitigasi dan adaptasi terhadap perubahan suhu menjadi tidak efektif.

Berdasarkan struktur dashboard yang direncanakan, permasalahan utama yang hendak diatasi melalui pengembangan dashboard analisis suhu Indonesia dapat dirinci menjadi lima aspek utama berikut:

### **1. Statistik Kunci Perubahan Suhu Indonesia**

Untuk memahami dinamika pemanasan di Indonesia, perlu disediakan ringkasan statistik yang sederhana namun informatif. Misalnya, berapa suhu maksimum dan minimum yang tercatat dalam dataset nasional? Apakah distribusi suhu harian atau tahunan menunjukkan pola ekstrem? Apakah terdapat lonjakan standar deviasi yang dapat mengindikasikan meningkatnya variabilitas iklim di wilayah tertentu seperti pesisir utara Jawa atau Kalimantan?

## 2. Tren Perubahan Suhu di Indonesia

Tren suhu di Indonesia perlu divisualisasikan secara longitudinal. Melalui grafik deret waktu tahunan, pengguna dapat melihat apakah kenaikan suhu bersifat linier, eksponensial, atau fluktuatif. Selain itu, perlu ditampilkan anomali suhu (penyimpangan dari suhu rata-rata historis) untuk menunjukkan tahun-tahun yang mengalami pemanasan ekstrem. Hal ini penting untuk menginformasikan urgensi perubahan iklim pada level nasional dan regional.

## 3. Perbandingan Dampak Antarwilayah di Indonesia

Dengan menggunakan grafik komparatif, perbedaan tren suhu antarwilayah di Indonesia dapat dianalisis. Apakah wilayah urban menunjukkan peningkatan suhu lebih cepat dibandingkan wilayah rural? Bagaimana pola perubahan suhu di wilayah pesisir dibandingkan dengan wilayah pegunungan? Komparasi ini penting untuk mendukung kebijakan berbasis wilayah (place-based climate planning).

## 4. Visualisasi Peta Pemanasan di Wilayah Indonesia

Pemanasan tidak terjadi secara seragam di seluruh wilayah Indonesia. Wilayah-wilayah seperti Jakarta, Surabaya, dan Pekanbaru sering mencatat suhu tinggi, sedangkan dataran tinggi seperti Bandung atau Wonosobo memiliki dinamika tersendiri. Visualisasi spasial berbasis peta interaktif dibutuhkan untuk menunjukkan distribusi kenaikan suhu antarprovinsi atau antar-kota/kabupaten, sehingga pengguna dapat dengan mudah melihat di mana pemanasan terjadi paling cepat.

## 5. Prediksi dan Proyeksi Suhu Indonesia

Aspek paling krusial adalah menyediakan proyeksi suhu 10–30 tahun ke depan menggunakan model statistik atau pembelajaran mesin. Apakah suhu rata-rata nasional akan melewati ambang kenaikan  $1.5^{\circ}\text{C}$  dalam dua dekade mendatang? Proyeksi ini tidak hanya memberi peringatan dini tetapi juga mendukung perencanaan kebijakan jangka panjang untuk mitigasi dan adaptasi iklim, termasuk dalam sektor pertanian, infrastruktur, dan kesehatan.

### 1.3 Tujuan

Pemantauan dan analisis data suhu di Indonesia secara real-time dan historis menjadi sangat penting untuk memahami tren jangka panjang, variasi antarwilayah, serta memprediksi dampaknya terhadap berbagai sektor seperti pertanian, kesehatan, dan lingkungan. Untuk mengatasi tantangan ini, pengembangan dashboard interaktif berbasis R-Shiny menjadi solusi efektif dalam menyajikan dan memvisualisasikan data kenaikan suhu di Indonesia secara dinamis, spasial, dan mudah dipahami.

Dengan adanya alat ini, diharapkan masyarakat, peneliti, dan pembuat kebijakan di Indonesia dapat lebih mudah memahami dinamika perubahan suhu yang terjadi di wilayahnya, meningkatkan kesadaran akan krisis iklim nasional, serta mendukung pengambilan keputusan berbasis data.

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dijabarkan, pengembangan dashboard ini akan mengadopsi tiga pendekatan utama:

- Visualisasi → Membantu pemangku kepentingan lokal dan nasional memahami kompleksitas perubahan suhu di wilayah Indonesia secara spasial dan temporal.
- Prediksi → Memberikan proyeksi suhu jangka menengah hingga panjang berdasarkan model statistik, untuk mendukung perencanaan mitigasi dan adaptasi berbasis risiko di Indonesia.
- Perbandingan → Menyajikan perbandingan antarprovinsi atau antarwilayah untuk menunjukkan disparitas kerentanan terhadap perubahan suhu.

#### Tujuan Utama Proyek

Tujuan utama dari pengembangan dashboard ini adalah menciptakan platform interaktif berbasis R-Shiny yang mampu menyajikan data perubahan suhu di Indonesia secara komprehensif namun tetap mudah dipahami. Dashboard ini dirancang untuk menjawab tiga kebutuhan strategis:

##### 1. Penelitian:

Menyediakan alat bagi akademisi dan peneliti Indonesia untuk menganalisis tren temporal dan spasial kenaikan suhu berdasarkan data observasi maupun proyeksi, guna mendukung publikasi ilmiah dan riset kebijakan.

2. Edukasi:

Menyampaikan informasi iklim Indonesia dalam format yang intuitif, interaktif, dan mudah dipahami oleh pelajar, guru, jurnalis, serta masyarakat umum, sehingga dapat memperkuat literasi iklim nasional.

3. Kebijakan:

Mendukung perumusan kebijakan berbasis bukti (evidence-based policy making) di tingkat nasional maupun daerah, dengan menyajikan data suhu yang telah terintegrasi dan divisualisasikan untuk kepentingan mitigasi risiko iklim, khususnya dalam sektor rentan seperti pertanian, kesehatan, dan infrastruktur.

### Keunggulan Dashboard

Keunggulan utama dashboard ini adalah kemampuannya dalam:

1. Mengintegrasikan berbagai sumber data suhu Indonesia (baik dari lembaga internasional seperti ERA5 maupun dari BMKG) ke dalam satu platform interaktif.
2. Menyediakan fitur visualisasi dinamis serta analisis statistik sederhana agar mudah diakses oleh pengguna dengan berbagai latar belakang.
3. Memberikan insight lokal berdasarkan data historis dan prediksi, untuk mendukung kesiapsiagaan dan perencanaan adaptif terhadap perubahan iklim di Indonesia.

## **BAB II**

### **PEMBAHASAN**

#### **2.1. Collecting Data**

Tahap Collecting data dilakukan untuk memperoleh informasi yang relevan dan akurat guna mendukung analisis dalam proyek ini. Data suhu yang digunakan diperoleh dari BMKG supaya termasuk data resmi (*Official Statistik*). Data ini seringkali tersedia dalam berbagai format (CSV, API, laporan PDF) dan harus diintegrasikan untuk analisis yang efektif.

Data dikumpulkan melalui website bmkg untuk periode tahun 2010 hingga 2020, dengan cakupan wilayah seluruh provinsi di Indonesia. Variabel yang diambil untuk analisis, seperti data provinsi, tanggal, suhu rata-rata, anomali suhu, serta variabel terkait lainnya. Data diambil lalu disusun dalam format xlsx dengan skala harian, serta diintegrasikan ke dalam satu basis data utama agar dapat dianalisis secara spasial dan temporal. Tahap ini menjadi dasar penting untuk memastikan bahwa analisis dan visualisasi dalam dashboard dibangun di atas data yang lengkap, terverifikasi, dan relevan dengan tujuan penelitian.

#### **2.2 Processing: Preprocessing**

Sebelum data dapat dianalisis untuk risiko iklim, langkah paling krusial adalah memastikan kualitasnya. Fase ini bertujuan untuk membersihkan, menstandarkan, dan menstrukturkan data mentah, sehingga menjadi fondasi yang akurat, konsisten, dan tepercaya untuk semua analisis di tahap selanjutnya. Pembersihan Data:

- Missing Values: Menggunakan teknik imputasi seperti rata-rata atau modus untuk mengatasi nilai yang hilang, atau menghapus baris yang kosong jika diperlukan.
- Outliers: Mengidentifikasi dan menangani outliers menggunakan boxplot untuk memastikan hasil analisis yang akurat.
- Duplikasi: Memastikan data unik dengan menangani duplikasi data untuk menghindari pengaruh analisis yang bias.
- Format Data: Memeriksa dan menyesuaikan format data (misalnya, konversi suhu dalam satuan yang sama dan waktu yang seragam).

## 2.3 Analisis Statistik

Setelah data bersih dan terintegrasi, tahap berikutnya adalah melakukan analisis mendalam untuk memahami karakteristik suhu dan menerjemahkannya menjadi wawasan risiko yang dapat ditindaklanjuti. Proses ini berjalan secara sistematis, dari gambaran umum hingga prediksi di masa depan.

- Statistik Kunci: Menyediakan informasi tentang suhu tertinggi, terendah, rata-rata, serta anomali data untuk memberikan gambaran mengenai pola perubahan suhu secara keseluruhan.
- Anomali Suhu: Menghitung deviasi suhu terkini dibandingkan dengan suhu rata-rata abad ke-20 untuk mengidentifikasi perubahan ekstrem dalam tren suhu.
- Skor risiko iklim Anda secara khusus mengukur tingkat ancaman yang dihadapi suatu lokasi akibat kenaikan temperatur dan frekuensi peristiwa panas ekstrem (gelombang panas).
- Distribusi Suhu: Mengidentifikasi distribusi suhu tahunan atau harian dan mengukur distribusi skewness serta standar deviasi untuk melihat ketidakstabilan suhu.
- Tren Suhu: Menunjukkan arah umum perubahan suhu di suatu lokasi dari waktu ke waktu. Tujuannya untuk memberikan gambaran besar pola jangka panjangnya untuk melihat apakah suatu area secara konsisten menjadi lebih panas.
- Pola musiman: Pola Musiman menjelaskan siklus temperatur yang dapat diprediksi dan berulang setiap tahun di lokasi.
- Prediksi ARIMA: Membuat perkiraan (forecast) suhu di masa depan berdasarkan data masa lalu. Prediksi ARIMA memberikan pandangan ke depan yang terukur secara statistik beralih dari sekadar memahami risiko saat ini menjadi mengantisipasi risiko di masa depan.

## 2.4 Reporting dan Visualisasi

Fase final ini mengubah seluruh hasil analisis menjadi sebuah dashboard yang interaktif dan mudah dipahami. Tujuannya adalah untuk mengkomunikasikan wawasan risiko iklim secara efektif kepada pengambil kebijakan, peneliti, dan publik, sehingga data tidak hanya menjadi angka, tetapi menjadi dasar untuk bertindak.



- Tab 1: Statistik Dasar dan Pengantar

Tab ini berfungsi sebagai pintu gerbang dashboard. Pengguna akan disambut dengan pengantar mengenai tujuan dan urgensi pemantauan suhu, diikuti oleh ringkasan statistik kunci iklim di Indonesia. Visualisasi distribusi suhu dan perbandingan dengan data historis memberikan gambaran cepat dan mendasar mengenai kondisi iklim nasional saat ini.

- Tab 2: Tren Perubahan Suhu Tahunan & Perbandingan Dampak Suhu Antarwilayah

Menampilkan grafik deret waktu yang menggambarkan perubahan suhu tahunan di Indonesia. Fokus pada analisis apakah kenaikan suhu menunjukkan anomali suhu yang memperlihatkan tahun-tahun dengan pemanasan ekstrem. Menyediakan perbandingan visual antarwilayah, seperti wilayah pesisir vs wilayah pegunungan, untuk mendukung kebijakan berbasis wilayah. Data ini penting untuk memahami bagaimana perubahan suhu memengaruhi berbagai jenis wilayah di Indonesia.

- Tab 3: Visualisasi Peta Pemanasan Indonesia

Tab ini menyajikan peta panas (heat map) interaktif Indonesia yang menjadi inti dari visualisasi risiko. Menggunakan peta interaktif untuk menunjukkan variasi suhu antarprovinsi setiap tahun. Selain itu, bisa juga memilih opsi parameter suhu terkini, rata-rata historis, anomali suhu, dan skor risiko iklim.

- Tab 4: Proyeksi Suhu di Masa Depan

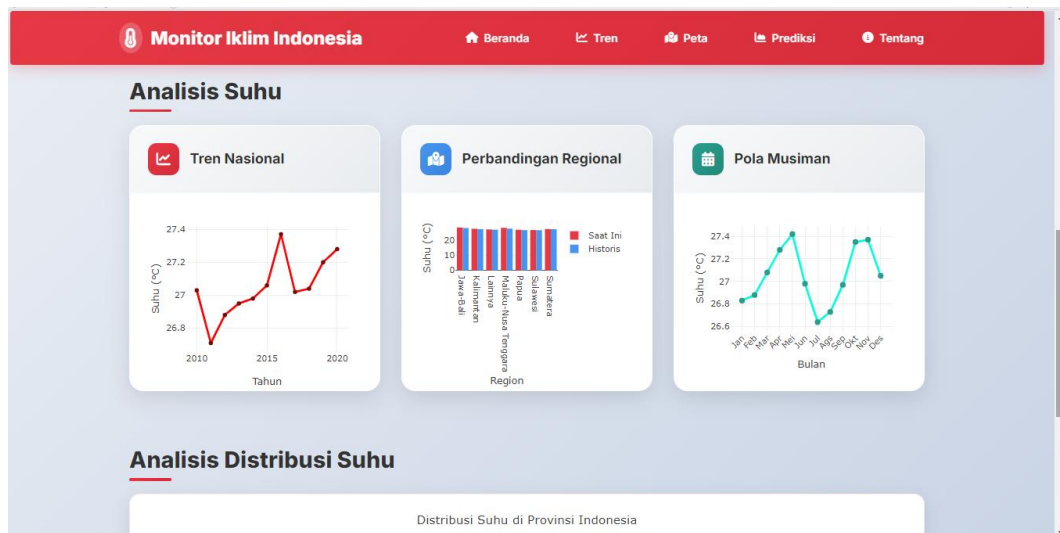
Menyajikan proyeksi suhu untuk 0,5-5 tahun mendatang berdasarkan model statistik atau pembelajaran mesin. Hal ini akan menginformasikan pengguna tentang kemungkinan suhu rata-rata nasional yang melebihi ambang  $1.5^{\circ}\text{C}$  dan memberikan pandangan masa depan terkait perencanaan mitigasi dan adaptasi iklim.

- Tab 5: Informasi Sumber Data dan Kredit

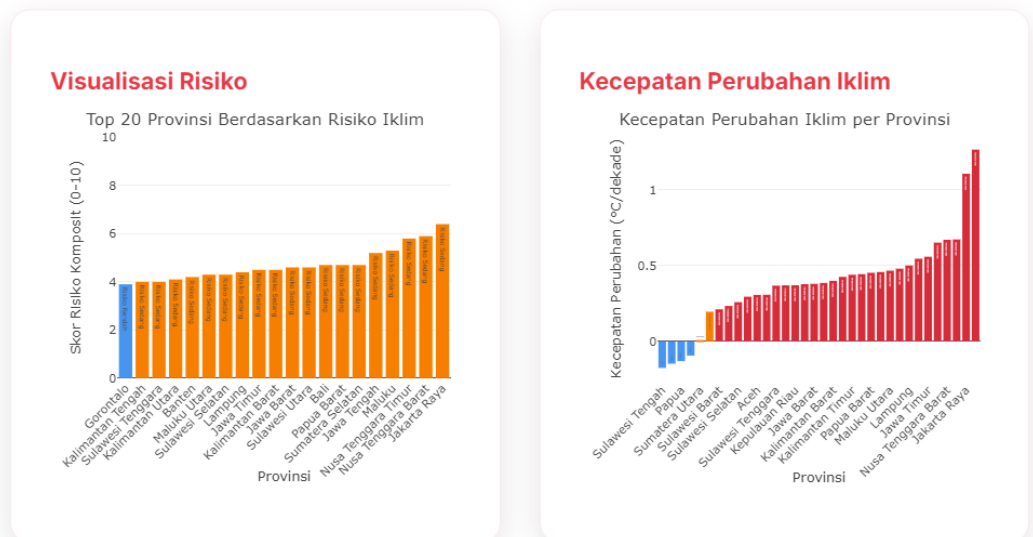
Untuk menjaga transparansi dan kredibilitas, tab ini didedikasikan untuk menyajikan informasi lengkap mengenai sumber data yang digunakan, metodologi analisis yang diterapkan, dan kredit kepada semua pihak yang berkontribusi. Ini memastikan pengguna memahami asal-usul dan batasan dari setiap informasi yang disajikan.

## 2.5 Tampilan Dashboard

- Tampilan Beranda



## Penilaian Risiko Iklim



- Tampilan Menu Tren

Monitor Iklim Indonesia

[Beranda](#)
[Tren](#)
[Peta](#)
[Prediksi](#)
[Tentang](#)

Tren Suhu Per Provinsi

Analisis tren suhu per provinsi dari waktu ke waktu berdasarkan data historis. Pilih provinsi dan lacak jejak perubahan suhu spesifik wilayah.

PILIH PROVINSI

Aceh

TAMPILKAN TREND

Tren Tahunan

PERBARUI GRAFIK

PERBARUI ANALISIS TREND

Perbandingan Antar Provinsi

Pilih 3 provinsi untuk membandingkan tren suhu secara bersamaan

PROVINSI PERTAMA

Aceh

PROVINSI KEDUA

Bali

PROVINSI KETIGA

Bangka Belitung

Monitor Iklim Indonesia

[Beranda](#)
[Tren](#)
[Peta](#)
[Prediksi](#)
[Tentang](#)

Tren Suhu Tahunan - Aceh

Tahun	Suhu Tahunan (°C)	Tren Linear (°C)
2010	26.68	26.58
2011	26.48	26.60
2012	26.58	26.62
2013	26.62	26.64
2014	26.58	26.66
2015	26.75	26.68
2016	27.10	26.70
2017	26.58	26.72
2018	26.78	26.74
2019	26.88	26.76
2020	26.85	26.78

Monitor Iklim Indonesia

[Beranda](#)
[Tren](#)
[Peta](#)
[Prediksi](#)
[Tentang](#)

Statistik Tren

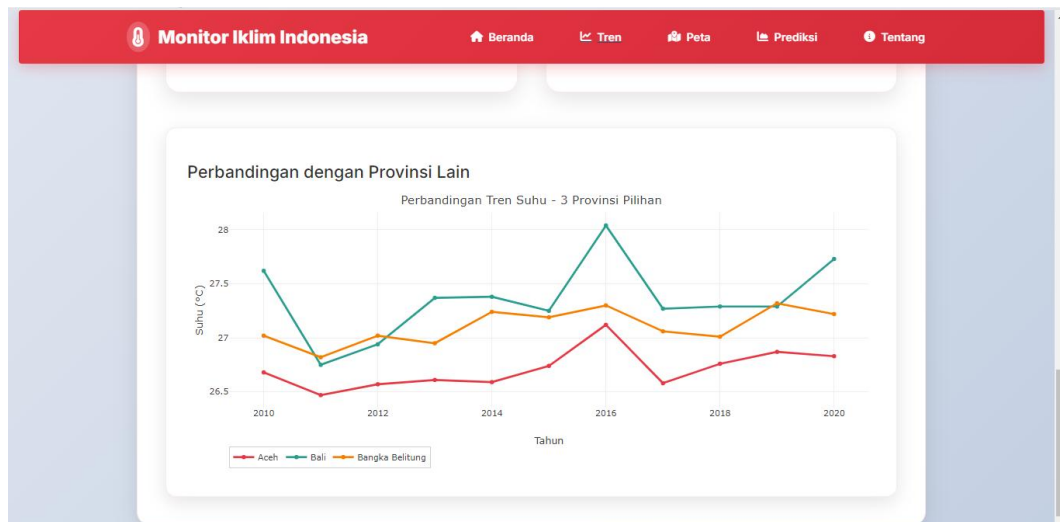
Provinsi: Aceh  
Periode Data: 2010 - 2020  
Rata-rata Suhu: 26.71°C  
Laju Perubahan: +0.0308°C/tahun  
Kekuatan Hubungan ( $R^2$ ): 0.316  
Total Perubahan: +0.31°C  
Rentang Variasi: 2.84°C

Ekstrem Suhu

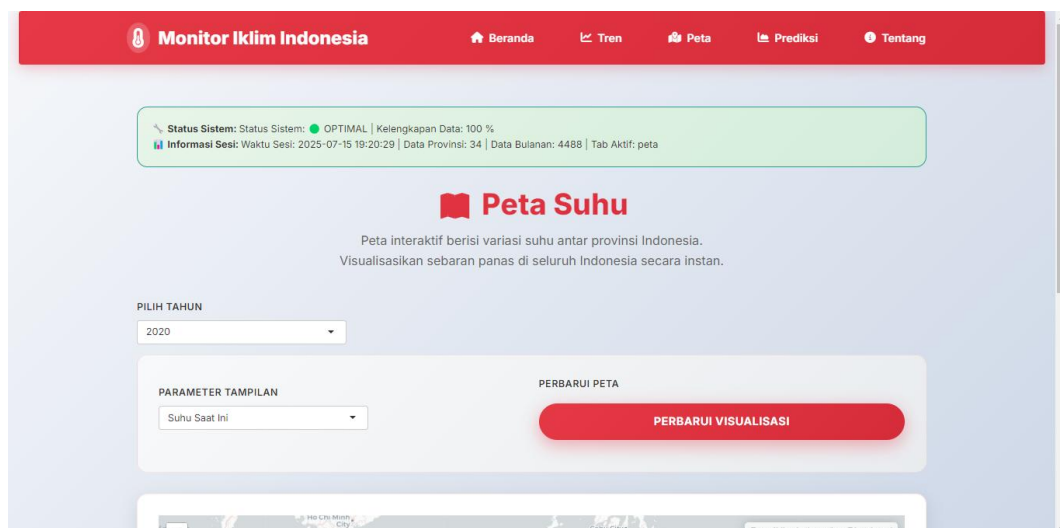
Provinsi: Aceh  
Suhu Tertinggi: 28.14°C (May 2016)  
Suhu Terendah: 25.3°C (January 2014)  
Rentang Suhu: 2.8°C  
Bulan Terpanas: Juni  
Bulan Terdingin: Desember

Perbandingan dengan Provinsi Lain

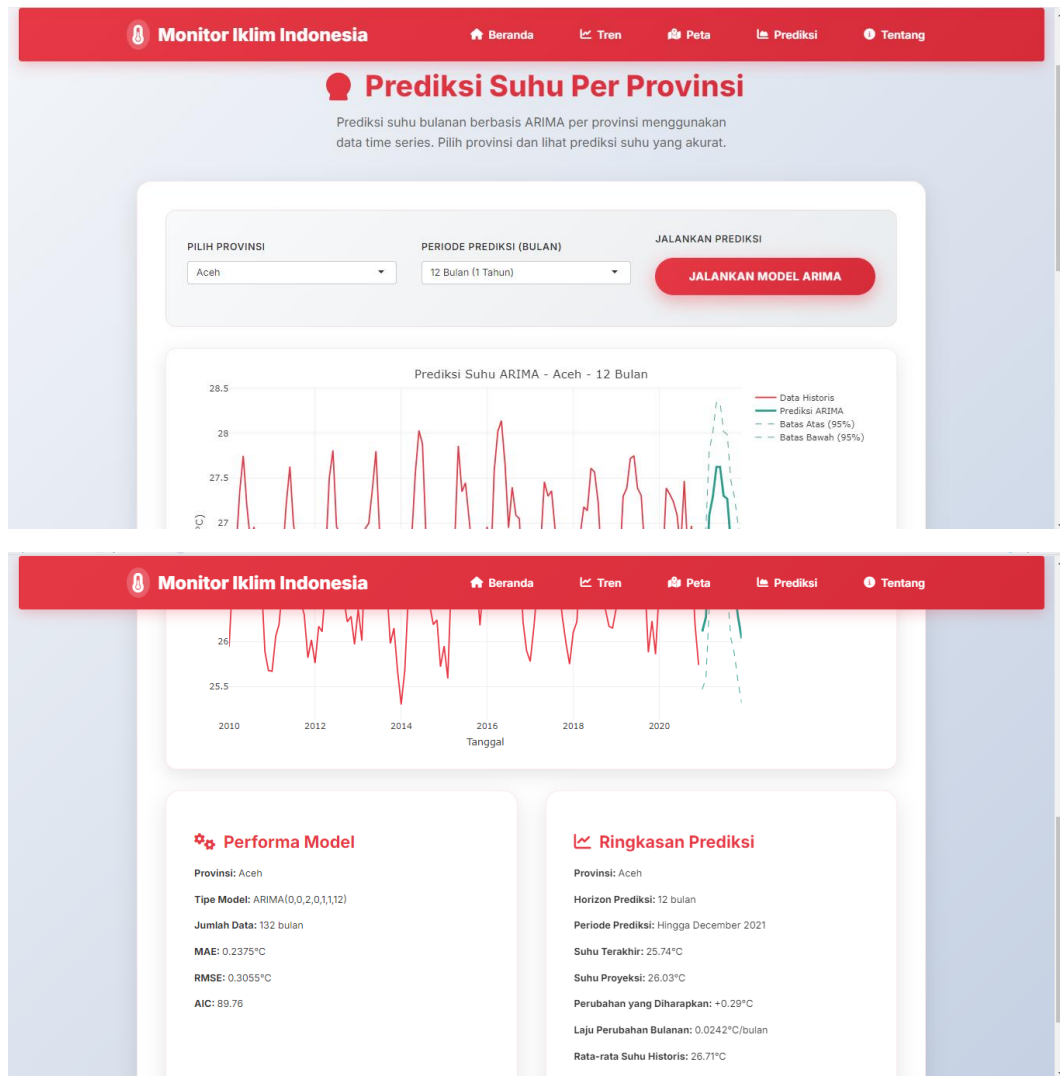
Perbandingan Tren Suhu - 3 Provinsi Pilihan



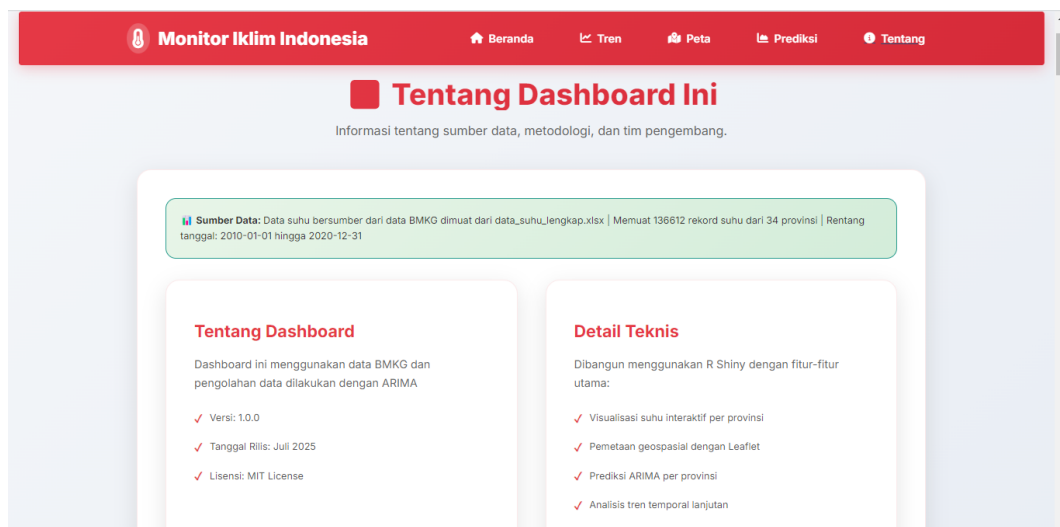
- Tampilan Menu Peta



- Tampilan Menu Prediksi



- Tampilan Menu Tentang





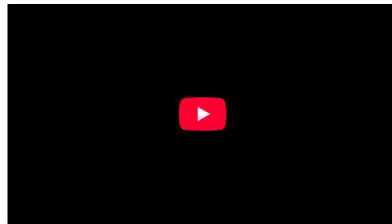
### Metadata

Metadata berisikan detail variabel yang digunakan dalam pengolahan data. Data suhu bersumber dari data BMKG dimuat dari data\_suhu\_lengkap.xlsx

Variabel	Definisi	Satuan/Format	Cakupan Spasial	Cakupan Temporal	Tipe Data
Tavg	Suhu rata-rata harian dihitung dari [(Suhu Maksimum + Suhu Minimum) / 2]	Celsius (°C)	34 provinsi di Indonesia	Harian	double
Date	Titik data time series	YYYY-MM-DD	-	01 Jan 2010 - 31 Des 2020	Date
province_name	Nama provinsi	-	34 provinsi di Indonesia	-	character/string
province_id	ID provinsi atau kode wilayah provinsi, didapatkan dari Badan Pusat Statistik (BPS) dan sistem Kode Wilayah Administrasi Pemerintahan dan Pulau.	-	34 provinsi di Indonesia	-	Integer/numeric



### Video Demo



### Linimasa Kegiatan

- 26 April 2025  
menentukan tema, melakukan perancangan kegiatan, dan menyusun laporan proposal.
- Minggu ke-7 Perkuliahan  
Collecting Data
- Minggu ke-8 Perkuliahan  
Pre-processing Data
- Minggu ke-9 Perkuliahan  
Processing Data



### Dataset Lengkap

Tampilkan 15 entri

Cari:

Provinsi	ID Provinsi	Region	Suhu Saat Ini (°C)	Rata-rata Historis (°C)	Anomali Suhu (°C)	Skor Risiko Iklim	Tahun Data	Tahun Pertama	Tahun Terakhir
Aceh	1	Sumatera	26.80	26.70	0.10	4.10	11	2010	2020
Bali	17	Jawa-Bali	27.70	27.40	0.30	4.90	11	2010	2020
Bangka Belitung	9	Lainnya	27.20	27.10	0.10	4.30	11	2010	2020
Banten	16	Lainnya	27.80	27.70	0.10	4.60	11	2010	2020
Bengkulu	7	Lainnya	27.20	26.90	0.30	4.70	11	2010	2020
Gorontalo	28	Lainnya	27.40	27.30	0.10	4.40	11	2010	2020
Jakarta Raya	11	Jawa-Bali	28.70	27.80	0.90	6.60	11	2010	2020
Jambi	5	Sumatera	27.40	27.10	0.30	4.80	11	2010	2020
Jawa Barat	12	Jawa-Bali	27.60	27.50	0.10	4.50	11	2010	2020

Monitor Iklim Indonesia

Beranda

Tren

Peta

Prediksi

Tentang

Generate Laporan PDF

Laporan Analisis Provinsi

Generate laporan komprehensif untuk analisis tren suhu per provinsi

PILIH PROVINSI UNTUK LAPORAN

PERIODE ANALISIS

Lengkap (Semua Data)

DOWNLOAD LAPORAN PROVINSI (PDF)

Laporan Perbandingan Regional

Generate laporan perbandingan suhu antar region di Indonesia

PILIH REGION UNTUK DIBANDINGKAN

JAWA-BALI

SUMATERA

KALIMANTAN

SULAWESI

PAPUA

MALUKU-NUSA TENGGARA

DOWNLOAD LAPORAN REGIONAL (PDF)

Monitor Iklim Indonesia

Beranda

Tren

Peta

Prediksi

Tentang

Export Data

Download Data Iklim

Export data iklim provinsi dalam format CSV

DOWNLOAD DATA IKLIM

Download Data Bulanan

Export data time series bulanan per provinsi

DOWNLOAD DATA BULANAN

Download Penilaian Risiko

Export analisis risiko iklim komprehensif

DOWNLOAD ASSESSMENT RISIKO

Monitor Iklim Indonesia

Beranda

Tren

Peta

Prediksi

Tentang

Tim Pengembang

Evelyn Tan Eldisha Nawa

222313067

mencari dan mengunduh data suhu global dari sumber resmi seperti BMKG, kemudian membersihkan data tersebut dari missing values, outlier, serta duplikasi dan menstandarisasi formatnya, lalu menambahkan tab peta dan tab tentang untuk antarmuka pengguna dashboard ini.

Farhan Kadhafi Azuansyah

222313079

mendesain dan membangun antarmuka dashboard interaktif menggunakan R Shiny, lalu mengimplementasikan visualisasi suhu global, tren suhu, dan peta interaktif, serta menambahkan fitur interaktif seperti filter waktu dan wilayah, disusul dengan pengujian dan debugging dashboard secara menyeluruh.

Naufal Dzaki Zaidan

222313290

melakukan analisis statistik untuk menghitung suhu tertinggi/terendah, distribusi, dan anomali suhu, kemudian mengembangkan model prediksi suhu global dan menganalisis tren serta deviasi suhu dari rata-rata abad ke-20, dan terakhir menulis interpretasi hasil analisis untuk menyediakan data bagi visualisasi di dashboard.

## 2.6 Timeline

No	Progress	Timeline
1.	Menentukan Tema, Merancang Konsep, dan Membuat Proposal	26 April 2025
2.	Collecting Data	Minggu ke-7 Perkuliahan
3.	Pre-processing Data	Minggu ke-8 Perkuliahan
4.	Processing Data	Minggu ke-9 Perkuliahan
5.	Analisis Data	Minggu ke-10 Perkuliahan
6.	Visualisasi Data	Minggu ke-11 Perkuliahan
7.	Pembuatan Dashboard	Minggu ke-12 Perkuliahan
8.	Peluncuran Awal Dashboard	Minggu ke-13 Perkuliahan
9.	Pembuatan Video Tutorial Penggunaan & Finalisasi Dashboard	Minggu ke-14 Perkuliahan
10.	Dokumentasi Publik, Evaluasi Dashboard, dan Peluncuran Resmi Dashboard versi 1.0	15 Juli 2025

## 2.7 Manfaat Proyek

Dashboard ini dirancang untuk memberikan dukungan nyata dalam pemantauan, analisis, dan penyebaran informasi suhu di wilayah Indonesia, dengan menghadirkan fitur-fitur utama berikut:

### 1. Statistik Ringkas Wilayah Indonesia

Menyediakan ringkasan metrik penting seperti suhu maksimum, minimum, dan rata-rata untuk setiap provinsi atau wilayah di Indonesia, guna memberikan gambaran cepat mengenai kondisi suhu nasional.

### 2. Tren Suhu Nasional

Menampilkan grafik garis yang menggambarkan perubahan suhu tahunan di Indonesia dari waktu ke waktu, sehingga pengguna dapat memahami tren pemanasan secara temporal dalam konteks lokal.

### 3. Peta Interaktif Indonesia

Menyajikan visualisasi spasial berbasis peta Indonesia yang memperlihatkan



distribusi suhu antarprovinsi atau pulau, untuk mengidentifikasi wilayah dengan peningkatan suhu paling signifikan.

#### 4. Perbandingan Antarwilayah

Menyediakan fitur grafik perbandingan rata-rata suhu antara berbagai wilayah administratif di Indonesia (misalnya, Jawa vs. Kalimantan, atau provinsi-provinsi tertentu), untuk mengungkap disparitas dampak iklim.

#### 5. Prediksi Suhu Wilayah Indonesia

Menggunakan analisis data deret waktu (time series) dan model statistik untuk memproyeksikan tren suhu Indonesia beberapa dekade ke depan, sebagai dasar perencanaan mitigasi dan adaptasi.

#### Peran dan Dampak Dashboard

Melalui dashboard interaktif berbasis R-Shiny ini, diharapkan pengguna dari berbagai kalangan di Indonesia—termasuk akademisi, pelajar, pemerintah daerah, jurnalis, dan organisasi masyarakat sipil—dapat:

1. Memahami dinamika perubahan suhu di Indonesia secara lebih mendalam, baik dari aspek spasial maupun temporal.
2. Meningkatkan literasi iklim di kalangan publik melalui penyajian informasi berbasis data yang intuitif dan mudah diakses.
3. Mendukung perumusan kebijakan iklim berbasis bukti, khususnya dalam perencanaan wilayah yang rentan terhadap pemanasan, seperti pesisir, pertanian, dan daerah urban.
4. Mempersiapkan skenario adaptasi dan mitigasi lokal, berdasarkan prediksi tren suhu jangka panjang yang ditampilkan oleh sistem.

Dengan integrasi data suhu dari berbagai sumber dan penyajian visual yang informatif, dashboard ini diharapkan menjadi alat strategis nasional dalam merespons isu perubahan iklim di Indonesia secara ilmiah, transparan, dan partisipatif.

## **2.8 Kontribusi Anggota**

1. Evelyn – Pengumpulan dan Preprocessing Data
  - a. Mencari dan mengunduh data suhu global dari sumber resmi seperti BMKG.
  - b. Menangani pembersihan data, termasuk missing values, outlier, duplikasi data, dan standarisasi format.
  - c. Menyusun dokumentasi proses pengolahan data untuk laporan akhir.
  
2. Dzaki – Analisis Statistik
  - a. Melakukan analisis statistik untuk menghitung suhu tertinggi/terendah, distribusi suhu, dan anomali suhu.
  - b. Mengembangkan model prediksi suhu global dan menganalisis tren suhu serta deviasi suhu dari rata-rata abad ke-20.
  - c. Menulis interpretasi hasil analisis dan menyediakan data untuk visualisasi di dashboard.
  
3. Farhan – Pengembang Dashboard
  - a. Mendesain dan membangun antarmuka dashboard interaktif menggunakan R Shiny.
  - b. Mengimplementasikan visualisasi suhu global, tren suhu, dan peta interaktif.
  - c. Menambahkan fitur interaktif seperti filter waktu, filter wilayah, serta melakukan pengujian dan debugging dashboard.

## **BAB III**

### **PENUTUP**

#### **3.1 Kesimpulan**

Perubahan suhu yang terus meningkat di Indonesia sebagai dampak dari krisis iklim global menuntut adanya sistem pemantauan dan penyajian data yang lebih efektif, informatif, dan mudah dipahami. Proposal ini merancang sebuah dashboard interaktif berbasis R-Shiny yang mampu menyajikan data suhu Indonesia secara komprehensif mulai dari statistik historis, tren perubahan suhu, visualisasi spasial, perbandingan antarwilayah, hingga proyeksi suhu masa depan.

Proyek ini bertujuan menjawab tiga kebutuhan strategis: penelitian, edukasi, dan kebijakan. Dengan mengintegrasikan data dari berbagai sumber, melakukan preprocessing yang cermat, serta menyusun visualisasi yang interaktif, dashboard ini diharapkan dapat memperkecil kesenjangan pemahaman publik terhadap isu perubahan suhu serta mendukung pengambilan keputusan adaptif di berbagai sektor.

Melalui fitur-fitur yang dirancang—seperti grafik tren suhu, peta interaktif, dan prediksi jangka panjang—dashboard ini berpotensi menjadi alat yang relevan dan kuat dalam meningkatkan literasi iklim nasional, mendukung perencanaan pembangunan berkelanjutan, serta memperkuat upaya mitigasi dan adaptasi iklim di Indonesia.

## DAFTAR PUSTAKA

- Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika. (2024). *Dataset suhu udara harian Indonesia, 2010–2020*. <https://data.bmkg.go.id>
- Aryal, A., Sapkota, R., & Tiwari, A. (2021). Climate model performance in projecting temperature and precipitation extremes: A case study in South Asia. *Environmental Research Letters*, 16(7), 074020. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/ac0f4b>
- Prabowo, R. A., Suryani, E., & Nugroho, H. (2022). Public perception and communication challenges of climate change in Indonesia. *Indonesian Journal of Environmental Education and Management*, 4(2), 120–133. <https://doi.org/10.21009/ijeem.042.03>
- Setiawan, R., Fauzi, M., & Nugrahadi, D. (2021). Trend analysis of surface air temperature in Indonesia during the last two decades. *Jurnal Meteorologi dan Geofisika*, 22(1), 37–45. <https://doi.org/10.21082/jmg.v22n1.2021.37-45>
- Supari, W., Aldrian, E., & Marzuki, M. (2020). Observed climate variability and changes in Indonesia. *Theoretical and Applied Climatology*, 141(3–4), 1305–1316. <https://doi.org/10.1007/s00704-020-03293-9>
- Intergovernmental Panel on Climate Change. (2021). *Climate change 2021: The physical science basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report*. Cambridge University Press. <https://www.ipcc.ch/ar6/wg1/>
- Intergovernmental Panel on Climate Change. (2023). *AR6 Synthesis Report: Climate change 2023*. <https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/>