

User Guide

Dashboard PELIK – Analisis Perubahan Lahan & Iklim di Indonesia

Pendahuluan

Dashboard PELIK adalah platform analitis dan interaktif berbasis R Shiny untuk mengeksplorasi data serta menyajikan data perubahan tutupan lahan dan estimasi emisi karbon di Indonesia tahun 2014–2023. Pengguna dapat menjelajahi data secara interaktif berdasarkan provinsi dan tahun. Dashboard ini menyediakan fitur eksplorasi, perbandingan, dan analisis statistik berbasis data geospasial secara interaktif.

Tujuan utama dashboard ini adalah menyediakan data yang sederhana, informatif, dan interaktif, sehingga dapat dimanfaatkan oleh akademisi, pembuat kebijakan, maupun masyarakat umum dalam mengambil keputusan berbasis data.

Cara Mengakses Dashboard

1. Buka browser Anda (disarankan Google Chrome/Firefox).
2. Masukkan URL dashboard: <https://pelik.shinyapps.io/PELIK/>
3. Tunggu hingga dashboard termuat sepenuhnya.

Navigasi Utama



Navigasi utama terletak di **sidebar kiri**, terdiri dari:

- Peta
- Analisis
 - Provinsi Detail
 - Perbandingan Pulau
 - Provinsi Teratas
 - Analisis Statistik
- Data
- Tentang Proyek

Fitur-Fitur Dashboard

Peta



Peta interaktif menampilkan sebaran data per provinsi. Fitur peta berfungsi sebagai gerbang utama eksplorasi data geospasial.

Di halaman utama tab **Peta**, Anda dapat:

- Melihat peta Indonesia dengan sebaran warna yang merepresentasikan kondisi tutupan lahan & emisi karbon.
- Mengontrol tampilan data menggunakan panel kontrol di sisi kanan layar.

Komponen Peta

- Slider Peta



Gunakan slider untuk memilih tahun data yang ingin dilihat. Saat digeser, warna pada peta akan berubah sesuai kondisi pada tahun yang dipilih, sehingga membantu analisis temporal (per tahun).

- Dropdown Opsi Data Peta



- 1) Total Luas Penutupan Hutan (Ha)
- 2) Total Luas Penutupan Non-Hutan (Ha)
- 3) Luas Kehilangan Tutupan Pohon (Ha)
- 4) Estimasi Emisi Karbon (Ton CO₂e)

- Pop-up Data Provinsi



Arahkan kursor ke sebuah provinsi pada peta untuk melihat data detail kuantitatif di provinsi tersebut.

- Tabel Top 3 Provinsi

A screenshot of a dashboard interface. At the top, there is a dropdown menu labeled "Opsi Data Peta:" with "Total Luas Penutupan Hutan (Ha)" selected. Below the menu, a section titled "Top 3 Provinsi:" displays a table with three rows. The table has columns for "Ranking" (indicated by small icons), "Provinsi" (Province name), and "Nilai" (Value).

Ranking	Provinsi	Nilai
1	PAPUA	25,153,500 Ha
2	PAPUA BARAT	9,122,600 Ha
3	KALIMANTAN TIMUR	7,924,000 Ha

Di bawah kontrol visualisasi terdapat tabel yang secara dinamis menyorot tiga provinsi dengan nilai tertinggi pada indikator yang dipilih.

Analisis per Provinsi



Untuk melihat dinamika perubahan lahan secara mendalam di satu provinsi:

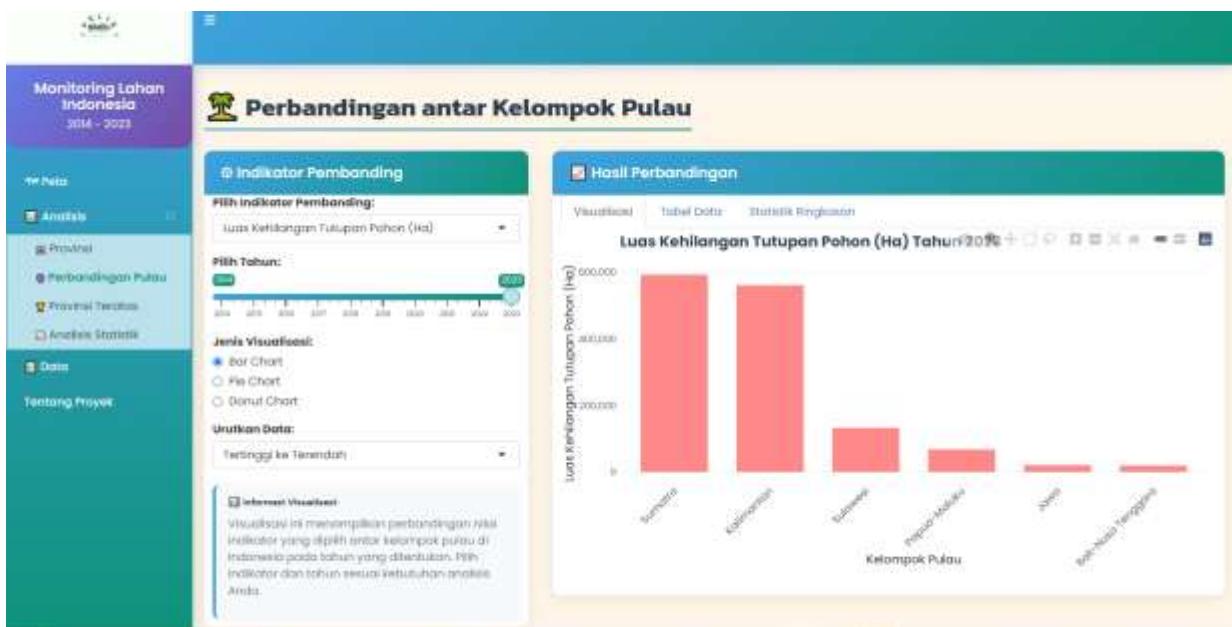
- Klik menu **Analisis > Provinsi Detail** di panel kiri
- Pilih provinsi dari dropdown, fokus pada satu provinsi.
- Grafik menampilkan tren waktu tutupan hutan (garis hijau) dan non-hutan (garis merah).

Grafik ini menunjukkan dinamika tutupan lahan di provinsi yang dipilih. Anda dapat mengevaluasi apakah:

- Luas hutan stabil, meningkat, atau menurun.
- Bagaimana perubahan ini berkorelasi dengan pertumbuhan lahan non-hutan.

Cobalah memilih beberapa provinsi lain untuk membandingkan pola & tren yang berbeda-beda.

2 Perbandingan antar Pulau



Fitur ini dirancang untuk melakukan analisis komparatif dengan mengagregasikan data dari tingkat provinsi ke tingkat kelompok pulau. Ini memungkinkan pengguna untuk memahami tren dan disparitas regional secara makro.

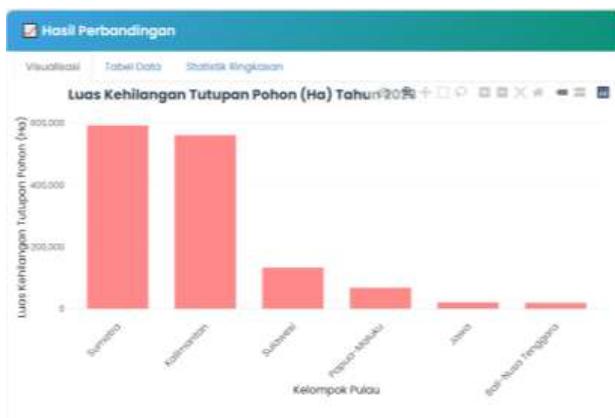
Panel “Indikator Pembanding”



Panel ini terletak di sebelah kiri dan berfungsi sebagai pusat konfigurasi untuk analisis komparatif.

- **Pilih Indikator Pembanding:**
 - **Fungsi:** Dropdown ini memungkinkan pengguna untuk memilih variabel dependen yang akan dianalisis dan dibandingkan antar kelompok pulau.
 - **Pilihan:** Mencakup semua indikator utama seperti Luas Kehilangan Tutupan Pohon, Estimasi Emisi Karbon, Total Luas Penutupan Hutan, dan Total Luas Penutupan Non-Hutan.
- **Pilih Tahun:**
 - **Fungsi:** Slider ini digunakan untuk menentukan titik waktu (tahun) analisis. Perubahan pada slider ini akan memfilter data untuk tahun yang dipilih saja.
 - **Rentang:** 2014 hingga 2023.
- **Jenis Visualisasi:**
 - **Fungsi:** Tombol radio ini memberikan fleksibilitas dalam memilih cara data disajikan secara visual.
 - **Pilihan:**
 - Bar Chart: Ideal untuk perbandingan nilai absolut.
 - Pie Chart: Efektif untuk menunjukkan proporsi dari total keseluruhan.
 - Donut Chart: Mirip dengan Pie Chart namun dengan area tengah kosong yang dapat menampilkan informasi tambahan (misalnya, total nilai).
- **Urutkan Data:**
 - **Fungsi:** Dropdown ini mengontrol urutan tampilan kelompok pulau pada grafik.
 - **Pilihan:** Tertinggi ke Terendah, Terendah ke Tertinggi, atau Berdasarkan Nama Pulau (alfabetis).

Panel “Hasil Perbandingan”



Panel ini terletak di sebelah kanan dan menampilkan hasil analisis sesuai dengan konfigurasi pada Panel Kontrol. Panel ini terstruktur dalam tiga tab.

- Tab “Visualisasi”



- **Fungsi:** Menampilkan output grafis dari analisis. Grafik yang ditampilkan (Bar, Pie, atau Donut) akan sesuai dengan pilihan pada Jenis Visualisasi di panel kontrol. Arahkan kursor ke setiap segmen grafik untuk melihat nilai detailnya.

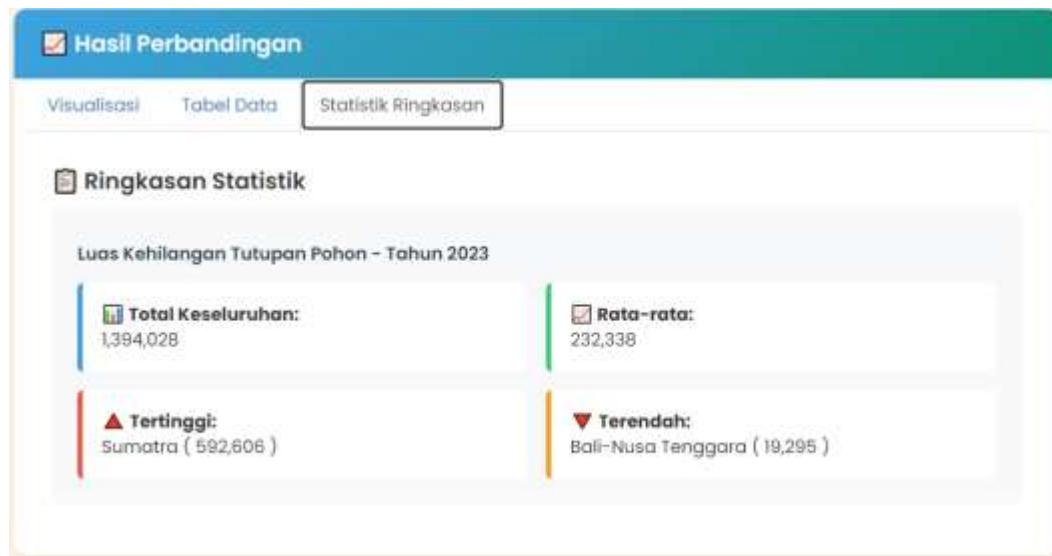
- Tab “Tabel Data”

A table titled "Hasil Perbandingan" showing "Luas Kehilangan Tutupan Pohon (Ha)" by island group. The table includes columns for Ranking, Kelompok Pulau, Luas Kehilangan Tutupan Pohon (Ha), and Persentase (%).

Ranking	Kelompok Pulau	Luas Kehilangan Tutupan Pohon (Ha)	Persentase (%)
1	Sumatra	592,605.79	42.51
2	Kalimantan	560,736.54	40.22
3	Sulawesi	132,938.34	9.54
4	Papua-Maluku	67,995.55	4.88
5	Jawa	20,456.72	1.47
6	Bali-Nusa Tenggara	19,294.77	1.38

- **Fungsi:** Menyajikan data agregat dalam format tabel yang terstruktur. Tabel ini mencakup kolom untuk Ranking, Nama Kelompok Pulau, Nilai Indikator, dan Persentase kontribusi terhadap total. Ini berguna untuk pelaporan kuantitatif yang presisi.
 - **Tab “Statistik Ringkasan”**

- Tab “Statistik Ringkasan”



- **Fungsi:** Memberikan ringkasan statistik deskriptif dari data yang dianalisis. Ini mencakup Total Keseluruhan, Rata-rata antar pulau, serta identifikasi Pulau Tertinggi dan Pulau Terendah beserta nilainya. Tab ini memberikan *executive summary* dari temuan analisis.

① Provinsi Teratas



Fitur ini berfungsi untuk mengidentifikasi 5 provinsi dengan kontribusi tertinggi (peringkat teratas) untuk suatu indikator pada tahun tertentu, menerapkan prinsip Pareto untuk analisis fokus.

Panel “Pengaturan Ranking”



Panel ini terletak di sebelah kiri dan digunakan untuk mengatur parameter pemeringkatan.

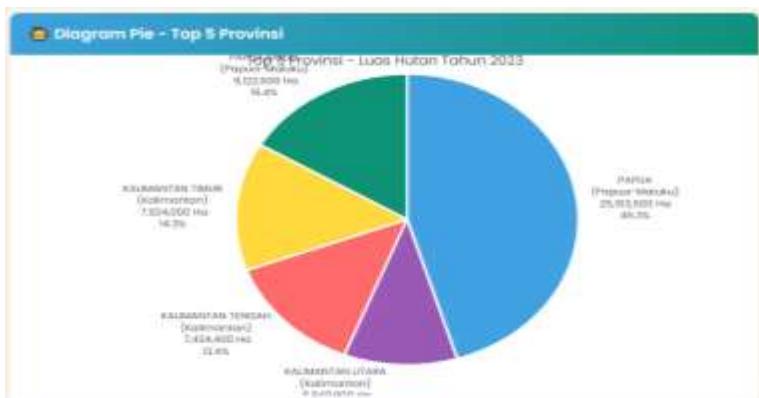
● Pilih Jenis Data:

- **Fungsi:** Dropdown ini digunakan untuk memilih metrik atau kriteria yang akan menjadi dasar pemeringkatan provinsi.
- **Pilihan:** Mencakup Total Luas Penutupan Hutan, Total Luas Penutupan Non-Hutan, Luas Kehilangan Tutupan Pohon, dan Estimasi Emisi Karbon.

● Pilih Tahun:

- **Fungsi:** Slider ini memungkinkan pengguna untuk menentukan tahun spesifik yang akan dianalisis. Peringkat provinsi akan dihitung ulang berdasarkan data pada tahun yang dipilih.
- **Rentang:** 2014 hingga 2023.

Panel “Diagram Pie - Top 5 Provinsi”



Panel ini terletak di sebelah kanan dan menyajikan hasil pemeringkatan dalam bentuk visual yang ringkas dan mudah dipahami.

- **Diagram Pie - Top 5 Provinsi:**

- **Fungsi:** Menampilkan diagram pie yang memvisualisasikan 5 provinsi dengan nilai tertinggi. Setiap irisan (slice) pada pie mewakili satu provinsi.
- **Informasi Visual:**
 - **Label:** Setiap irisan diberi label yang mencakup nama provinsi dan persentase kontribusinya.
 - **Hover:** Mengarahkan kursor ke salah satu irisan akan menampilkan tooltip dengan informasi lebih detail, termasuk nama pulau dan nilai absolut dari indikator tersebut.
- **Interpretasi:** Visualisasi ini sangat efektif untuk secara cepat mengidentifikasi provinsi-provinsi kunci yang menjadi *outlier* atau memiliki dampak paling signifikan. Ini menjadi dasar yang kuat untuk menentukan area geografis prioritas untuk investigasi lebih lanjut atau intervensi kebijakan.

Analisis Statistik

Korelasi

Bagian **Analisis Statistik Lanjutan** pada Dashboard PELIK dirancang untuk memberikan pemahaman yang lebih dalam mengenai hubungan antar variabel data perubahan lahan dan iklim di Indonesia. Fitur ini membantu pengguna untuk tidak hanya melihat angka, tetapi juga menginterpretasikan pola dan keterkaitan yang ada dalam data.

Tab pertama yang akan kita jelajahi adalah Analisis Korelasi.

Tujuan Analisis Korelasi: Analisis Korelasi bertujuan untuk mengukur **kekuatan** dan **arah hubungan linear** antara dua variabel kuantitatif. Dengan kata lain, kita dapat mengetahui apakah perubahan pada satu variabel cenderung diikuti oleh perubahan pada variabel lain secara konsisten, dan seberapa kuat hubungan tersebut.

Panduan Penggunaan dan Interpretasi:

Pada tab **Analisis Korelasi**, Anda akan menemukan dua panel utama: **Parameter Korelasi** di sisi kiri dan **Matriks Korelasi** (serta **Tabel Korelasi Detail**) di sisi kanan.

1. Panel "Parameter Korelasi"



Panel ini memungkinkan Anda untuk mengontrol dan menyesuaikan analisis korelasi:

a. Pilih Tahun:

- Fungsi: Memungkinkan Anda memilih tahun spesifik data yang ingin Anda analisis korelasinya.
- Pada Contoh Gambar: Terpilih "2023", yang berarti analisis korelasi akan dilakukan menggunakan data dari tahun 2023.

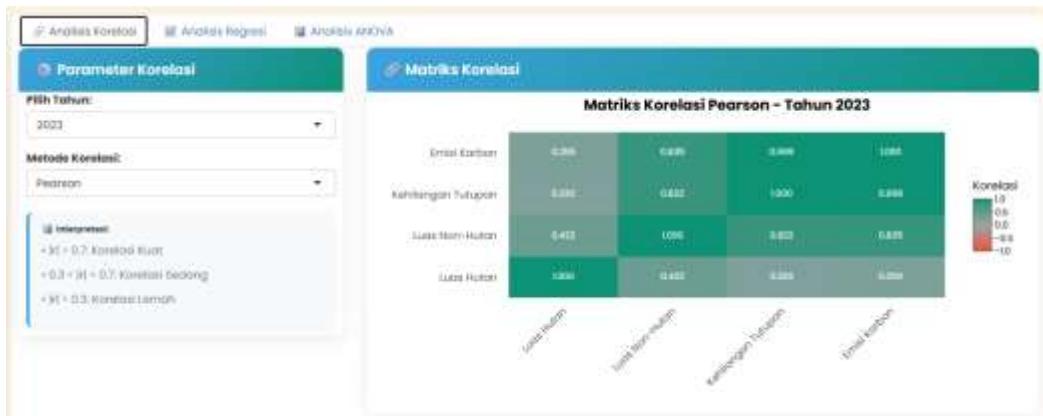
b. Metode Korelasi:

- Fungsi: Memungkinkan Anda memilih metode statistik untuk menghitung korelasi. Pilihan yang tersedia umumnya adalah:
 - Pearson: Cocok untuk data yang terdistribusi normal dan mengukur hubungan linear.
 - Spearman: Metode non-parametrik yang mengukur korelasi berdasarkan peringkat data, lebih robust terhadap data tidak normal atau outlier.
 - Kendall: Mirip dengan Spearman, juga non-parametrik dan berdasarkan peringkat.
- Pada Contoh Gambar: Terpilih "Pearson".

c. Interpretasi:

- Fungsi: Kotak informasi ini menyediakan panduan cepat untuk menafsirkan nilai koefisien korelasi ($|r|$).
- $|r| > 0.7$: Menunjukkan Korelasi Kuat. Hubungan linear antara dua variabel sangat jelas.
- $0.3 < |r| < 0.7$: Menunjukkan Korelasi Sedang. Hubungan ada, tetapi tidak sekuat korelasi kuat.
- $|r| < 0.3$: Menunjukkan Korelasi Lemah. Hubungan linear yang terdeteksi sangat kecil atau tidak signifikan.
- Catatan: Tanda positif (+) atau negatif (-) pada nilai r menunjukkan arah hubungan. Positif berarti kedua variabel bergerak ke arah yang sama (satu naik, yang lain naik). Negatif berarti kedua variabel bergerak berlawanan arah (satu naik, yang lain turun).

2. Panel "Matriks Korelasi"



Panel ini menampilkan hasil analisis korelasi dalam bentuk heatmap interaktif.

- Fungsi: Memvisualisasikan koefisien korelasi antar semua pasangan variabel yang dipilih dalam bentuk matriks. Warna-warna pada heatmap ini mencerminkan kekuatan dan arah hubungan.
- Cara Membaca:
 - Setiap sel pada matriks menunjukkan koefisien korelasi antara variabel pada baris dan variabel pada kolom.
 - Diagonal matriks selalu bernilai 1.000 karena suatu variabel selalu berkorelasi sempurna dengan dirinya sendiri.

c. Gradiasi Warna:

- Warna hijau terang hingga gelap menunjukkan korelasi positif (semakin gelap, semakin kuat).
- Warna merah (jika ada nilai negatif) akan menunjukkan korelasi negatif (semakin gelap, semakin kuat).
- Warna abu-abu/netral (misalnya di sekitar 0.0) menunjukkan korelasi yang lemah atau tidak ada.

d. Interpretasi Berdasarkan Contoh Gambar (Tahun 2023, Metode Pearson):

- Kehilangan Tutupan vs. Emisi Karbon (nilai 0.999): Ini menunjukkan korelasi positif yang sangat kuat, nyaris sempurna. Artinya, pada tahun 2023, peningkatan luas kehilangan tutupan pohon sangat erat kaitannya dengan peningkatan estimasi emisi karbon.
- Luas Non-Hutan vs. Kehilangan Tutupan (nilai 0.822): Menunjukkan korelasi positif yang kuat. Ada hubungan signifikan di mana semakin besar luas non-hutan, semakin tinggi pula kehilangan tutupan pohon. Ini mungkin mengindikasikan konversi lahan hutan menjadi non-hutan yang signifikan.
- Luas Non-Hutan vs. Emisi Karbon (nilai 0.835): Juga menunjukkan korelasi positif yang kuat. Luas non-hutan yang lebih besar cenderung berhubungan dengan emisi karbon yang lebih tinggi.
- Luas Hutan vs. Emisi Karbon (nilai 0.259): Menunjukkan korelasi positif yang lemah. Pada tahun 2023, total luas hutan tidak memiliki hubungan linear yang kuat dengan emisi karbon. Ini bisa jadi karena emisi lebih banyak dipengaruhi oleh dinamika kehilangan hutan daripada total luasan hutan yang ada, atau faktor lainnya.

3. Panel "Tabel Korelasi Detail"

Variable	Luas_Hutan	Luas_Non_Hutan	Kehilangan_Tutupan	Emisi_Karbon
Luas_Hutan	1.0000	0.4220	0.2196	0.2589
Luas_Non_Hutan		1.0000	0.8223	0.8362
Kehilangan_Tutupan			1.0000	0.9990
Emisi_Karbon				1.0000

Panel ini menyajikan data numerik dari matriks korelasi untuk inspeksi yang lebih presisi.

- Fungsi:** Menyajikan koefisien korelasi dalam format tabel yang dapat diinteraksi (search, sort, paginate). Ini sangat berguna untuk melihat nilai eksak hingga beberapa desimal.
- Cara Membaca:
 - Setiap baris dan kolom menunjukkan variabel. Selisih pertemuan baris dan kolom adalah koefisien korelasi antara kedua variabel tersebut.
 - Kolom "Signifikan" (meskipun tidak ada di output ini, pada beberapa tabel korelasi detail bisa ada) akan menunjukkan apakah korelasi tersebut signifikan secara statistik ($p\text{-value} < \alpha$).
- Interpretasi Berdasarkan Contoh Gambar:
 - Anda dapat melihat nilai korelasi numerik yang sama persis dengan heatmap, namun dalam format tabel. Misalnya, korelasi antara "Kehilangan_Tutupan" dan "Emisi_Karbon" adalah 0.9990.
 - Korelasi antara "Luas_Hutan" dan "Luas_Non_Hutan" adalah 0.4220, yang termasuk korelasi sedang. Ini bisa jadi menunjukkan adanya dinamika konversi lahan atau perubahan tata guna lahan antara area hutan dan non-hutan.

Regresi

Setelah memahami hubungan dasar antar variabel melalui analisis korelasi, tab **Analisis Regresi** memungkinkan kita untuk membangun model matematis yang dapat mengkuantifikasi hubungan tersebut dan memprediksi nilai variabel dependen berdasarkan variabel prediktor.

Tujuan Analisis Regresi:

Analisis Regresi digunakan untuk:

- Membangun model yang menjelaskan bagaimana satu atau lebih variabel independen (prediktor) memengaruhi variabel dependen.
- Mengkuantifikasi besarnya pengaruh setiap prediktor.
- Membuat prediksi nilai variabel dependen berdasarkan nilai prediktor.

Panduan Penggunaan dan Interpretasi:

Pada tab **Analisis Regresi**, Anda akan berinteraksi dengan tiga panel utama: **Parameter Regresi** di sisi kiri, **Scatter Plot & Garis Regresi** di kanan atas, **Summary Model** di kiri bawah, dan **Diagnostik Residual** di kanan bawah.

1. Panel "Parameter Regresi"



Panel ini adalah tempat Anda menentukan variabel untuk model regresi Anda:

- a. Variabel X (Prediktor):

- Fungsi: Pilih variabel independen yang Anda yakini dapat memprediksi atau menjelaskan variabel respon.
- Pada Contoh Gambar: Terpilih "Luas Hutan".

b. Variabel Y (Respon):

- Fungsi: Pilih variabel dependen yang ingin Anda jelaskan atau prediksi.
- Pada Contoh Gambar: Terpilih "Emisi Karbon".

c. Range Tahun:

- Fungsi: Tentukan rentang tahun data yang akan digunakan untuk membangun model regresi. Ini memungkinkan Anda untuk fokus pada periode tertentu.
- Pada Contoh Gambar: Rentang tahun yang dipilih adalah "2014 - 2023".

d. Model Regresi:

Fungsi: Menjelaskan formula dasar model regresi linear sederhana yang digunakan, yaitu:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X + \epsilon$$

- Y: Variabel Respon (Dependen).
- X: Variabel Prediktor (Independen).
- β_0 (Beta nol): Intercept atau konstanta, yaitu nilai Y ketika X = 0.
- β_1 (Beta satu): Koefisien regresi atau slope, yang menunjukkan perubahan Y untuk setiap perubahan satu unit pada X.
- ϵ (epsilon): Error atau residual, bagian dari Y yang tidak dapat dijelaskan oleh model.

2. Panel "Scatter Plot & Garis Regresi"



Panel ini memvisualisasikan hubungan antara variabel X dan Y, serta model regresinya.

- Fungsi: Menampilkan sebaran titik-titik data (scatter plot) dan menambahkan garis regresi linear beserta pita interval kepercayaannya.
- Cara Membaca:
 - Setiap titik merepresentasikan satu observasi (misalnya, luas hutan dan emisi karbon di suatu provinsi pada suatu tahun). Titik-titik ini diwarnai berdasarkan pulau asal.
 - Garis Miring (hijau muda): Ini adalah garis regresi yang merepresentasikan model Anda. Garis ini menunjukkan tren linear antara variabel X dan Y.
 - Pita Berwarna (hijau transparan): Ini adalah interval kepercayaan untuk garis regresi. Area ini menunjukkan rentang di mana garis regresi populasi sebenarnya kemungkinan besar berada. Pita yang lebih lebar menunjukkan ketidakpastian yang lebih besar dalam estimasi hubungan.
- Interpretasi Berdasarkan Contoh Gambar:
 - Dengan "Luas Hutan" sebagai X dan "Emisi Karbon" sebagai Y, scatter plot menunjukkan bahwa meskipun ada tren positif (garis regresi cenderung naik), titik-titik data tersebar cukup luas. Ini mengindikasikan bahwa hubungan linear mungkin tidak terlalu kuat atau banyak variasi yang tidak

dijelaskan oleh Luas Hutan saja. Warna-warna titik menunjukkan sebaran data dari berbagai pulau.

3. Panel "Summary Model"

Summary Model

```
==== HASIL ANALISIS REGRESI ====
Formula: as.formula(formula_str)
Jumlah Observasi: 340

==== KOEFISIEN REGRESI ====
Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept) 2.203091e+07 2.472255e+06 8.911261 3.190992e-17
Luas_Hutan 2.296545e+00 4.651835e-01 4.936859 1.249566e-06

==== STATISTIK MODEL ====
R-squared: 0.0673
Adjusted R-squared: 0.0645
F-statistic: 24.3726
p-value: 1.2496e-06

==== INTERPRETASI ====
Model memiliki kemampuan prediksi yang LEMAH ( $R^2 < 0.3$ )
```

Panel ini adalah inti dari hasil analisis regresi, menyediakan detail statistik tentang model yang dibangun.

- a. Fungsi: Menampilkan ringkasan lengkap dari model regresi, termasuk koefisien, statistik pengujian, dan metrik kinerja model.
- b. Cara Membaca:
 - KOEFISIEN REGRESI: Estimate (Estimasi): Ini adalah nilai β_0 (Intercept) dan β_1 (koefisien untuk "Luas_Hutan").
 - (Intercept) = 2.203091e+07: Ketika luas hutan (X) adalah nol, estimasi emisi karbon (Y) adalah 22,030,910 ton CO₂e.
 - Luas_Hutan = 2.296545e+00: Untuk setiap peningkatan 1 Ha pada Luas Hutan, estimasi Emisi Karbon akan meningkat sekitar 2.3 ton CO₂e.
 - Std. Error: Standar error dari estimasi koefisien. Menunjukkan seberapa akurat estimasi koefisien tersebut.

- t value: Nilai t-statistik untuk menguji apakah koefisien signifikan secara statistik.
- $\Pr(|t|)$: Ini adalah p-value untuk setiap koefisien.
- Untuk (Intercept), p-value adalah 3.190992e-17 (sangat kecil).
- Untuk Luas_Hutan, p-value adalah 1.249566e-06 (sangat kecil).
- Interpretasi p-value koefisien: Karena p-value untuk Luas_Hutan (1.249566e-06) jauh lebih kecil dari 0.05, kita dapat menyimpulkan bahwa Luas Hutan memiliki pengaruh yang signifikan secara statistik terhadap Emisi Karbon.

c. STATISTIK MODEL:

- R-squared (nilai 0.0673): Koefisien determinasi. Menunjukkan proporsi variasi pada variabel dependen (Emisi Karbon) yang dapat dijelaskan oleh model regresi menggunakan variabel prediktor (Luas Hutan).
- Interpretasi: $R^2 = 0.0673$ berarti sekitar 6.73% variasi emisi karbon dapat dijelaskan oleh luas hutan. Ini adalah nilai yang relatif rendah.
- Adjusted R-squared (nilai 0.0645): Mirip dengan R^2 , tetapi disesuaikan untuk jumlah prediktor, lebih akurat untuk perbandingan antar model.
- F-statistic (nilai 24.3726) dan p-value (nilai 1.2496e-06): Ini adalah uji signifikansi keseluruhan model.
- Interpretasi p-value model: Karena p-value (1.2496e-06) sangat kecil (jauh di bawah 0.05), kita menyimpulkan bahwa model regresi ini signifikan secara statistik secara keseluruhan. Artinya, Luas Hutan adalah prediktor yang signifikan untuk Emisi Karbon, meskipun efeknya mungkin tidak besar dalam menjelaskan total variasi.

d. INTERPRETASI:

- Dashboard secara otomatis memberikan kesimpulan berdasarkan nilai R^2 .
- **Pada Contoh Gambar:** "Model memiliki kemampuan prediksi yang LEMAH ($R^2 < 0.3$).". Ini berarti bahwa, meskipun ada hubungan signifikan secara statistik, Luas Hutan sendiri hanya memberikan kontribusi kecil dalam memprediksi Emisi Karbon. Mungkin ada faktor-faktor lain yang jauh lebih dominan atau model yang lebih kompleks diperlukan.

4. Panel "Diagnostik Residual"



Panel ini menampilkan plot residual, yang penting untuk memeriksa asumsi model regresi.

- Fungsi:** Plot ini menampilkan residual (perbedaan antara nilai aktual dan nilai yang diprediksi oleh model) terhadap nilai yang diprediksi (fitted values).
- Cara Membaca:**
 - Garis Putus-putus Merah: Menunjukkan residual nol. Residual idealnya tersebar secara acak di sekitar garis nol.
 - Garis Hijau (loess smooth): Menunjukkan tren residual. Jika garis ini datar dan mendekati nol, asumsi homoskedastisitas (varians error konstan) terpenuhi.
- Interpretasi Berdasarkan Contoh Gambar:**
 - Pada plot ini, garis hijau menunjukkan pola yang tidak datar dan bervariasi, terutama cenderung menurun pada fitted values yang lebih tinggi, dan ada konsentrasi titik-titik residual yang tidak merata (menyebar lebih luas di beberapa bagian, lebih rapat di bagian lain).

- Implikasi: Ini mengindikasikan adanya heteroskedastisitas (varians error tidak konstan) atau non-linearitas dalam hubungan yang tidak sepenuhnya ditangkap oleh model linear sederhana. Dalam analisis data riil, ini mungkin menyarankan perlunya transformasi variabel, penambahan prediktor lain, atau penggunaan model regresi yang lebih canggih.

ANOVA

Tab **Analisis ANOVA (Analysis of Variance)** adalah fitur penting dalam Dashboard PELIK yang dirancang untuk menguji apakah terdapat perbedaan yang signifikan secara statistik pada nilai rata-rata dari suatu variabel dependen di antara dua atau lebih kelompok yang berbeda. Ini sangat berguna untuk membandingkan karakteristik data antar kategori, seperti antar pulau atau antar tahun.

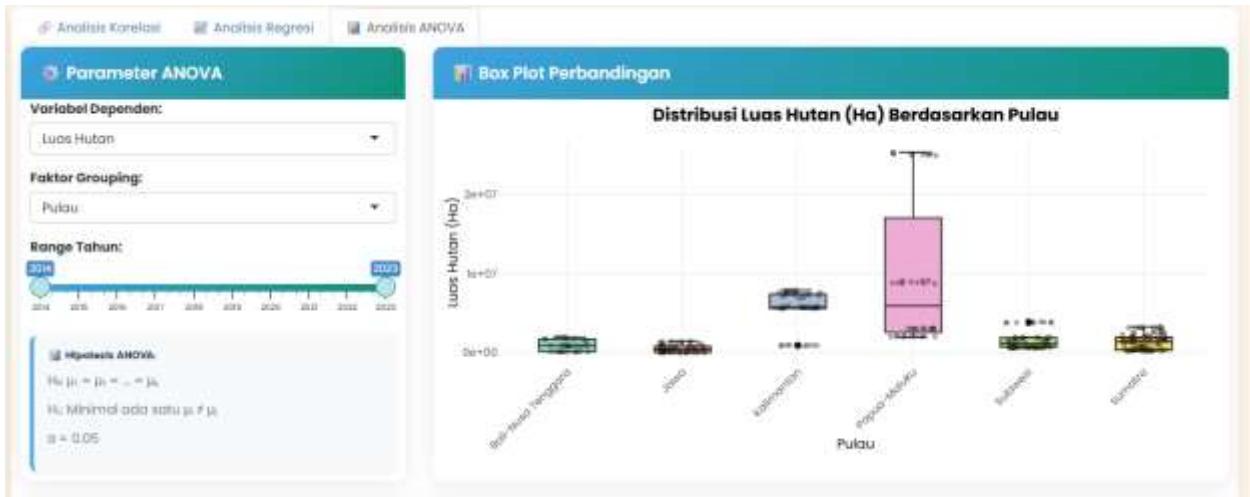
Tujuan Analisis ANOVA:

- Menentukan apakah rata-rata suatu variabel kuantitatif berbeda secara signifikan di antara beberapa kelompok (kategori).
- Memberikan dasar statistik untuk menyatakan bahwa perbedaan yang diamati dalam data (misalnya, di box plot) bukan hanya kebetulan.

Panduan Penggunaan dan Interpretasi:

Pada tab **Analisis ANOVA**, Anda akan menemukan tiga panel utama: **Parameter ANOVA** di sisi kiri, **Box Plot Perbandingan** di kanan atas, **Hasil ANOVA** di tengah bawah, dan **Post-hoc Test (Tukey HSD)** di paling bawah.

1. Panel "Parameter ANOVA"



Panel ini adalah tempat Anda mengatur variabel dan kelompok untuk analisis:

a. Variabel Dependente:

- Fungsi: Pilih variabel kuantitatif yang rata-ratanya ingin Anda bandingkan antar kelompok.
- Pada Contoh Gambar: Terpilih "Luas Hutan".

b. Faktor Grouping:

- Fungsi: Pilih variabel kategorikal yang akan digunakan untuk mengelompokkan data. Anda dapat memilih antara:
- Pulau: Untuk membandingkan rata-rata di antara kelompok pulau di Indonesia.
- Tahun: Untuk membandingkan rata-rata di antara tahun-tahun tertentu.
- Pada Contoh Gambar: Terpilih "Pulau".

c. Range Tahun:

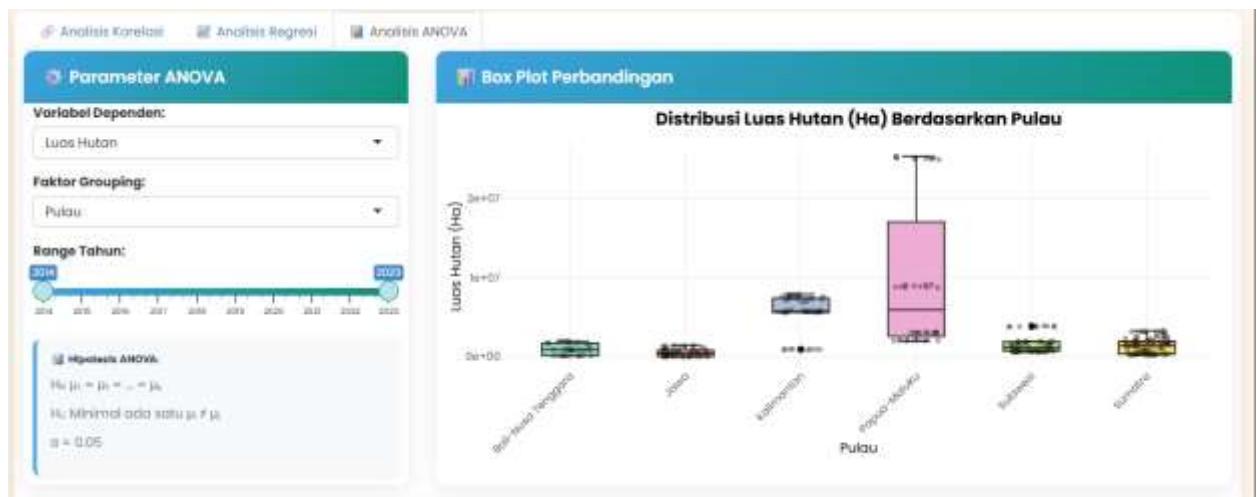
- Fungsi: Tentukan rentang tahun data yang akan disertakan dalam analisis.
- Pada Contoh Gambar: Rentang tahun yang dipilih adalah "2014 - 2023".

d. Hipotesis ANOVA:

- **Fungsi:** Menjelaskan hipotesis nol (H_0) dan hipotesis alternatif (H_1) yang diuji dalam ANOVA, serta tingkat signifikansi (α).
- **Penjelasan:**

- **$H_0: \mu_1 = \mu_2 = \dots = \mu_k$:** Hipotesis nol menyatakan bahwa rata-rata variabel dependen adalah sama di semua kelompok. (Contoh: Rata-rata Luas Hutan semua pulau adalah sama.)
- **$H_1: \text{Minimal ada satu } \mu_i \neq \mu_j$:** Hipotesis alternatif menyatakan bahwa setidaknya ada satu kelompok yang memiliki rata-rata yang berbeda secara signifikan dari kelompok lain.
- **$\alpha=0.05$:** Tingkat signifikansi yang digunakan. Jika p-value kurang dari 0.05, kita menolak H_0 .

2. Panel "Box Plot Perbandingan"



Panel ini menyediakan visualisasi distribusi variabel dependen di setiap kelompok.

- Fungsi:** Menampilkan box plot untuk setiap kelompok yang ditentukan oleh "Faktor Grouping" terhadap "Variabel Dependend".
- Cara Membaca Box Plot:**
 - Kotak (Box): Menunjukkan rentang interkuartil (IQR) data (dari kuartil ke-1 hingga kuartil ke-3), dengan garis tebal di tengah menunjukkan median.
 - Garis (Whiskers): Memanjang dari kotak hingga batas data terjauh yang masih dalam batas normal (biasanya 1.5 kali IQR dari tepi kotak).
 - Titik-titik di luar garis: Merepresentasikan outlier (data yang nilainya jauh dari sebagian besar data lainnya).

c. Interpretasi Berdasarkan Contoh Gambar (Distribusi Luas Hutan Berdasarkan Pulau):

- Terlihat jelas bahwa kelompok Papua-Maluku memiliki box plot yang jauh lebih tinggi dan luas dibandingkan pulau-pulau lain seperti Jawa, Bali-Nusa Tenggara, Sulawesi, Kalimantan, dan Sumatra. Ini secara visual mengindikasikan bahwa rata-rata luas hutan di Papua-Maluku jauh lebih tinggi dan memiliki variasi yang lebih besar dibandingkan pulau-pulau lain.
- Pulau-pulau seperti Jawa dan Bali-Nusa Tenggara menunjukkan luas hutan yang relatif kecil dan sebaran yang lebih sempit.
- Box plot ini memberikan gambaran awal mengenai perbedaan antar kelompok, yang kemudian akan dikonfirmasi melalui uji statistik ANOVA.

3. Panel "Hasil ANOVA"

Hasil ANOVA					
*** HASIL ANALISIS ANOVA ***					
Variabel Dependen: Luas_Hutan					
Faktor: Pulau					
Periode: 2014 – 2023					
Jumlah Observasi: 340					
*** TABEL ANOVA ***					
	Df	Sum Sq	Mean Sq	F Value	Pr(>F)
Pulau	5	3.033e+16	6.066e+14	51.75	1.2e-16 ***
Residual	334	3.918e+15	1.173e+13		
Signif. codes:	0	***	0.001	**	0.01
0.05	.		0.05	.	0.1
*** INTERPRETASI ***					
Alphav (α) = 0.05					
p-value	=	2.22e-16			
KESIMPULAN:	Terdapat perbedaan yang signifikan antar kelompok ($p < 0.05$).				
Taklik H0: Rata-rata antar kelompok tidak sama					

Panel ini menampilkan hasil perhitungan statistik dari uji ANOVA.

- a. Fungsi: Menyediakan ringkasan tabel ANOVA, yang merupakan inti dari pengujian hipotesis.
- b. Cara Membaca:
 - Variabel Dependen, Faktor, Periode, Jumlah Observasi: Memberikan konteks data yang dianalisis.
 - TABEL ANOVA:
 - Df (Degrees of Freedom): Derajat kebebasan.
 - Sum Sq (Sum of Squares): Jumlah kuadrat deviasi.

- Mean Sq (Mean Square): Rata-rata kuadrat, dihitung dari Sum Sq / Df.
- F value (Nilai F): Statistik uji F. Ini adalah rasio Mean Sq antar kelompok (Pulau) dengan Mean Sq residual (error). Nilai F yang besar menunjukkan perbedaan yang signifikan antar kelompok.
- Pada Contoh Gambar: Nilai F untuk Pulau adalah 51.75.
- Pr(>F) (p-value): Ini adalah p-value dari uji F. Ini adalah probabilitas untuk mendapatkan nilai F sebesar atau lebih ekstrem dari yang diamati, dengan asumsi hipotesis nol benar.
- Pada Contoh Gambar: p-value untuk Pulau adalah < 2e-16. (Ingat, 2e-16 dibaca "dua kali sepuluh pangkat minus enam belas", atau 0.0000000000000002. Ini adalah nilai yang sangat kecil.)
- Signif. codes: Menunjukkan simbol bintang (***, **, *, .) yang mengindikasikan tingkat signifikansi p-value

c. INTERPRETASI Berdasarkan Contoh Gambar:

- **Alpha (α) = 0.05:** Tingkat signifikansi yang kita gunakan.
- **p-value = < 2.22e-16:** P-value yang sangat kecil ini jauh di bawah 0.05.
- **KESIMPULAN: Terdapat perbedaan yang signifikan antar kelompok ($p<0.05$):** Karena p-value sangat kecil, kita **menolak hipotesis nol (H0)**.
- **Tolak H0: Rata-rata antar kelompok tidak sama:** Ini berarti ada bukti statistik yang kuat untuk menyatakan bahwa **setidaknya ada satu kelompok pulau yang memiliki rata-rata luas hutan yang berbeda secara signifikan** dari kelompok pulau lainnya.

4. Panel "Post-hoc Test (Tukey HSD)"

Post-hoc Test (Tukey HSD)					
Perbandingan	Selisih	CI Bawah	CI Atas	p-value	Signifikan
Jawa-Bali-Nusa Tenggara	-406,714,1700	-2,600,980,3400	1,787,552,0000	0,8949	Tidak
Kalimantan-Bali-Nusa Tenggara	4,549,660,6700	2,283,432,3100	6,815,889,0200	0,0000	Ya
Papua-Moluku-Bali-Nusa Tenggara	8,888,054,1700	6,517,875,6200	11,258,132,9100	0,0000	Ya
Sulawesi-Bali-Nusa Tenggara	839,238,3300	-1,665,027,8400	2,833,604,5000	0,9608	Tidak
Sumatra-Bali-Nusa Tenggara	406,863,1700	-1,576,887,4700	2,808,813,8000	0,8867	Tidak
Kalimantan-Jawa	4,956,374,8300	3,077,317,5500	6,835,432,1200	0,0000	Ya
Papua-Moluku-Jawa	9,294,768,3300	7,291,886,5400	11,297,850,1300	0,0000	Ya
Sulawesi-Jawa	1,045,952,5000	-745,858,3200	2,837,563,3200	0,5504	Tidak
Sumatra-Jawa	872,577,3300	-729,888,1000	2,475,042,7700	0,6250	Tidak
Papua-Moluku-Kalimantan	4,338,383,5000	2,256,729,8300	6,420,057,3700	0,0000	Ya

Jika hasil ANOVA menunjukkan perbedaan yang signifikan secara keseluruhan, panel ini akan muncul untuk mengidentifikasi pasangan kelompok mana yang rata-ratanya berbeda secara signifikan.

- Fungsi:** Melakukan perbandingan berpasangan antar setiap kelompok setelah ANOVA menunjukkan perbedaan keseluruhan. Ini membantu untuk menunjuk secara spesifik kelompok mana yang berbeda satu sama lain.
- Cara Membaca:**
 - Perbandingan:** Menunjukkan pasangan kelompok yang sedang dibandingkan (misalnya, "Jawa-Bali-Nusa Tenggara").
 - Selisih:** Perbedaan rata-rata antara kedua kelompok dalam perbandingan tersebut.
 - CI Bawah / CI Atas (Confidence Interval):** Batas bawah dan batas atas dari interval kepercayaan untuk selisih rata-rata. Jika interval ini tidak mencakup nol, perbedaan tersebut kemungkinan signifikan.
 - p-value (p adj):** Ini adalah p-value yang telah disesuaikan untuk perbandingan berganda (lebih konservatif daripada p-value biasa).

- **Signifikan:** Secara langsung menyatakan "**Ya**" jika p-value < 0.05 (perbedaan signifikan) atau "**Tidak**" jika p-value ≥ 0.05 (perbedaan tidak signifikan).

c. Interpretasi Berdasarkan Contoh Gambar:

Perbandingan Signifikan ("Signifikan: Ya", p-value 0.0000):

- Kalimantan - Bali-Nusa Tenggara: Memiliki perbedaan signifikan dalam luas hutan.
- Papua-Maluku - Bali-Nusa Tenggara: Memiliki perbedaan signifikan dalam luas hutan, dengan selisih rata-rata terbesar (8,888,054 Ha).
- Kalimantan - Jawa: Memiliki perbedaan signifikan dalam luas hutan.
- Papua-Maluku - Jawa: Memiliki perbedaan signifikan dalam luas hutan, juga dengan selisih yang sangat besar.
- Papua-Maluku - Kalimantan: Memiliki perbedaan signifikan dalam luas hutan.
- Interpretasi: Ini mengkonfirmasi bahwa Papua-Maluku memiliki rata-rata luas hutan yang jauh lebih tinggi dan berbeda signifikan dari pulau-pulau lain yang disebutkan. Kalimantan juga signifikan berbeda dari Bali-Nusa Tenggara dan Jawa.

Perbandingan Tidak Signifikan ("Signifikan: Tidak", p-value > 0.05):

- Jawa - Bali-Nusa Tenggara (p-value 0.9949): Tidak ada perbedaan signifikan dalam luas hutan antara Jawa dan Bali-Nusa Tenggara.
- Sulawesi - Bali-Nusa Tenggara (p-value 0.9608): Tidak ada perbedaan signifikan.
- Sumatra - Bali-Nusa Tenggara (p-value 0.9867): Tidak ada perbedaan signifikan.
- Sulawesi - Jawa (p-value 0.5504): Tidak ada perbedaan signifikan.
- Sumatra - Jawa (p-value 0.6250): Tidak ada perbedaan signifikan.

- Interpretasi: Ini menunjukkan bahwa kelompok-kelompok pulau ini memiliki rata-rata luas hutan yang tidak berbeda secara statistik pada periode ini.
-

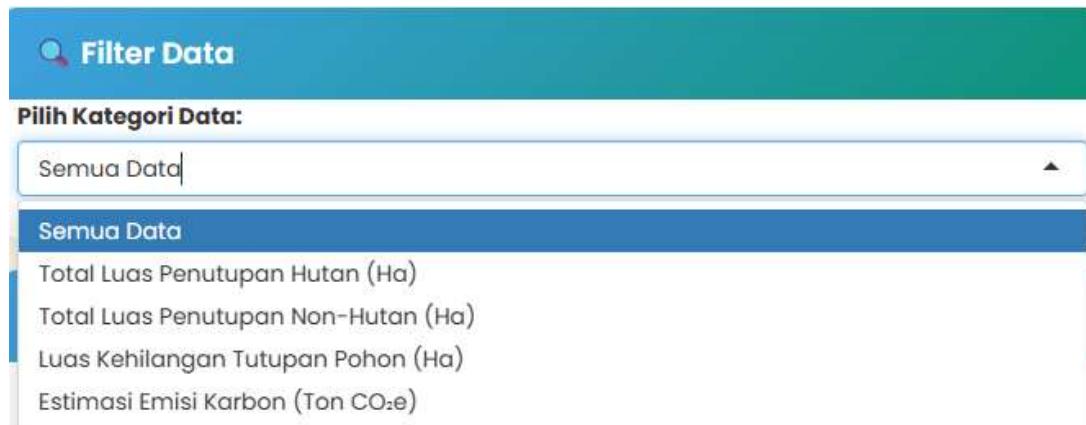
Data

Menu Data menyediakan akses langsung ke seluruh dataset yang digunakan dalam dashboard ini. Fitur ini dirancang untuk memastikan transparansi, keterbukaan, dan memungkinkan pengguna melakukan analisis lebih lanjut secara offline.

Komponen Utama di Halaman Data

- Dropdown Pilih Kategori Data

Terletak di bagian atas tabel. Fungsinya untuk memfilter dataset berdasarkan kategori tertentu, misalnya: Tutupan Hutan, Emisi Karbon, Kehilangan Tutupan Pohon, dll.



- Fitur Pencarian

Terletak di pojok kanan atas tabel. Berguna untuk mencari data spesifik dengan cepat.

							Search: <input type="text"/>
No	Provinsi	Pulau	Tahun	Salah Habis (Rp)	Salah Habis-Pokok (Rp)	Salah Kehilangan-Tidakjelas Pokok (Rp)	Rab. Banyak Kehilangan (Rp)
4	BANTEN	JOGO	2014	194,800	784,800	3,214,03e+03	1,681,442,84e+04
5	DI YOGYAKARTA	JOGO	2014	34,800	293,000	8,773,21e+03	4,342,733,3e+04
6	DKI JAKARTA	JOGO	2014	300	85,000	8,039,68e+01	3,037,888,84e+02
7	JAWA BARAT	JOGO	2014	843,400	2,053,200	3,790,22e+03	3,030,088,0e+00
8	JAWA TENGAH	JOGO	2014	718,700	3,870,600	3,983,98e+02	2,983,299,1e+00
9	JAWA TIMUR	JOGO	2014	1,357,000	2,493,000	6,783,31e+02	4,735,34e+00
21	JAWA	Surabaya	2014	1,298,200	3,474,800	3,742,08e+04	6,422,998e+02
30	BANTEN	JOGO	2015	161,400	787,200	2,683,79e+03	1,954,548,4e+02
39	DI YOGYAKARTA	JOGO	2015	34,800	292,000	4,163,98e+03	3,837,888,84e+00
40	DKI JAKARTA	JOGO	2015	360	85,000	8,035,68e+01	3,037,888,4e+02
41	JAWA BARAT	JOGO	2015	604,700	1,893,000	3,642,87e+03	2,413,18e+00
42	JAWA TENGAH	JOGO	2015	1,028,500	2,471,000	1,903,21e+03	1,271,817,9e+00
43	JAWA TIMUR	JOGO	2015	1,365,000	2,470,000	2,903,04e+02	2,035,820,4e+00
47	JAWA	Surabaya	2015	1,346,300	3,481,000	6,050,91e+04	4,321,273,9e+01
70	BANTEN	JOGO	2016	611,600	775,000	1,472,352e+03	1,220,245,6e+00

- Tabel Data

Tabel ini bersifat interaktif: bisa diurutkan, difilter, dan di-scroll untuk melihat semua kolom. Data yang ditampilkan adalah data mentah yang digunakan dalam visualisasi dashboard.

No	Provinsi	Pulau	Tahun	Salah Habis (Rp)	Salah Habis-Pokok (Rp)	Salah Kehilangan-Tidakjelas Pokok (Rp)	Rab. Banyak Kehilangan (Rp)
1	BALI	Bali-Nusa Tenggara	2014	100,700	45,400	9,016,273e+03	9,000,429e+03
3	NUSA TENGGARA BARAT	Bali-Nusa Tenggara	2014	843,400	187,700	3,447,29e+03	9,000,429e+03
8	NUSA TENGGARA TIMUR	Bali-Nusa Tenggara	2014	1,248,200	3,477,400	9,179,81e+03	8,475,892e+03
4	BANTEN	JOGO	2014	164,800	784,800	2,274,70e+03	1,832,458,4e+00
5	DI YOGYAKARTA	JOGO	2014	34,800	293,000	6,792,98e+03	4,043,583,9e+03
6	DKI JAKARTA	JOGO	2014	390	85,000	3,033,08e+01	3,076,834e+02
7	JAWA BARAT	JOGO	2014	843,400	2,053,200	3,798,13e+03	3,030,898,9e+00
8	JAWA TENGAH	JOGO	2014	718,700	2,470,000	1,830,64e+03	2,035,820,4e+00
9	JAWA TIMUR	JOGO	2014	1,357,000	2,470,000	6,783,31e+02	4,735,34e+00
10	KALIMANTAN BARAT	Kalimantan	2014	5,788,700	8,794,400	2,034,76e+03	3,245,039e+00
11	KALIMANTAN SELATAN	Kalimantan	2014	843,300	2,775,700	6,637,03e+04	4,549,032,9e+07
12	KALIMANTAN TENGGAR	Kalimantan	2014	7,861,900	1,993,700	1,973,71e+09	1,933,071e+09
13	KALIMANTAN TIMUR	Kalimantan	2014	8,000,000	1,861,300	1,032,92e+09	8,000,000e+00
14	KALIMANTAN UTARA	Kalimantan	2014	8,840,160	1,221,300	1,307,73e+09	8,336,40e+07
15	MOLUKU	Papua-Moluk	2014	1,058,700	1,081,400	1,022,238e+04	1,022,238e+04

- Unduh data (CSV/Excel).

Terletak di bawah tabel atau dekat header tabel. Berfungsi untuk mengunduh dataset dalam format CSV/Excel.

[Copy](#) [Download CSV](#) [Download Excel](#)

No	Provinsi	Pulau	Tahun
1	BALI	Bali-Nusa Tenggara	2014
2	NUSA TENGGARA BARAT	Bali-Nusa Tenggara	2014
3	NUSA TENGGARA TIMUR	Bali-Nusa Tenggara	2014
4	BANTEN	JOGO	2014

Tentang Proyek

Halaman Tentang Proyek menyediakan metadata & informasi lengkap tentang latar belakang pembuatan dashboard, tujuannya, metodologi, serta tim penyusun.

Komponen Utama di Halaman Tentang Proyek

The screenshot shows the 'Monitoring Lahan Indonesia 2014 - 2022' website. The main header reads 'Perubahan Tutupan Lahan & Estimasi Emisi Karbon di Indonesia'. On the left sidebar, under 'Tentang Proyek', there are sections for 'Deskripsi Singkat' and 'Tujuan Proyek'. The 'Deskripsi Singkat' section contains a detailed text about the project's purpose, methodology, and data source. The 'Tujuan Proyek' section lists three main goals: increasing public awareness, supporting policy-making, and providing data to the public. Below these sections is a 'Video Demonstrasi Dashboard' button.

- **Deskripsi Proyek**

Ringkasan tentang tujuan & alasan dibuatnya dashboard ini. Penjelasan tentang periode data, cakupan geografis, serta filosofi dashboard.

Deskripsi Singkat

Dashboard ini menyajikan informasi komprehensif mengenai perubahan tutupan lahan dan estimasi emisi karbon di seluruh provinsi di Indonesia dari tahun 2014 hingga 2023. Dibangun dengan R Shiny, dashboard ini bertujuan untuk memberikan visualisasi data yang interaktif dan mudah dipahami bagi para pembuat kebijakan, peneliti, dan masyarakat umum yang tertarik pada isu lingkungan dan iklim.

- Tujuan & Sumber Data
 - Daftar tujuan spesifik dari proyek ini.
 - Sumber data primer yang digunakan, lengkap dengan tautan ke website resmi seperti:
 - a) Kementerian Lingkungan Hidup & Kehutanan (KLHK)
 - b) Global Forest Watch (GFW)
 - c) Badan Informasi Geospasial (BIG)
 - d. Informasi ini memastikan kredibilitas & memungkinkan pengguna untuk memverifikasi data secara mandiri.

Tujuan Proyek

- Menyediakan visualisasi interaktif data perubahan tutupan lahan dan emisi karbon.
- Menampilkan estimasi dan tren perubahan lahan di tingkat regional dan provinsi.
- Memberikan insight yang mudah diakses untuk mendukung pengambilan keputusan terkait lingkungan dan iklim.

Sumber Data

- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK)
- Global Forest Watch (GFW)
- Badan Informasi Geospasial (BIG)
- Hasil pengolahan dan simulasi data untuk tujuan demonstrasi.

- Video Demonstrasi

Tersedia video panduan yang bisa diputar langsung di halaman ini. Video ini merupakan rekaman demonstrasi cara penggunaan dashboard.

Video Demonstrasi Dashboard

Tonton video penjelasan singkat tentang fitur-fitur dashboard ini:



Perubahan Lahan & Iklim

- Tim Penyusun & Institusi

Nama Penyusun

	AMALIA KHOIRUM MAZIDAH NIM: 222312964
	ANANDA MIZAN ALI NIM: 222312970
	JOHANA PUTRI NATASYA SITORUS NIM: 222313150
	VALENTINA LASMA SITUMORANG NIM: 222313413

Institusi



Politeknik Statistika STIS
Program Studi Komputasi Statistika (Semester 4)
Jalan Otto Iskandar No.64C, Jakarta Timur, Indonesia