

**LAPORAN AKHIR PROJECT R SHINY
VISUALISASI PENGARUH LUAS KEBAKARAN HUTAN DAN
RATA-RATA SUHU TERHADAP EMISI KARBON DI INDONESIA
TAHUN 2015-2024**



Dosen Pengampu:

Yuliagnis Transver Wijaya, S.ST., M.Sc.

Disusun Oleh:

KELOMPOK 4

Aulia Ul Hasanah (222313000)

Ilham Tesa Nur Mazua (222313133)

Rahman Al Gifary (222313328)

PROGRAM STUDI D-IV KOMPUTASI STATISTIK

POLITEKNIK STATISTIKA STIS

2024/2025

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perubahan iklim menjadi salah satu tantangan terbesar yang dihadapi dunia saat ini. Salah satu penyumbang signifikan terhadap emisi gas rumah kaca adalah kebakaran hutan dan lahan, yang kerap terjadi di berbagai wilayah, termasuk di Indonesia. Kebakaran ini tidak hanya mengakibatkan kerusakan ekosistem, tetapi juga berdampak pada kualitas udara, kesehatan manusia, dan iklim regional maupun global.

Data mengenai luas area kebakaran dan emisi karbon yang ditimbulkan perlu dianalisis secara sistematis untuk memahami pola, tren, serta dampaknya terhadap variabel lingkungan lainnya, seperti suhu rata-rata tahunan. Selain itu, analisis terhadap perbedaan luas kebakaran antar wilayah atau klaster juga penting untuk menentukan daerah dengan tingkat kerawanan tinggi serta merancang kebijakan mitigasi yang tepat sasaran.

Dengan memanfaatkan teknologi dashboard interaktif seperti RShiny, analisis data spasial dan temporal ini dapat disajikan secara intuitif dan informatif. Visualisasi interaktif memungkinkan pengambilan keputusan yang lebih cepat dan berbasis data, serta memudahkan penyebarluasan informasi kepada publik dan pembuat kebijakan.

1.2 Rumusan Masalah

1. Apakah terdapat perbedaan signifikan dalam luas kebakaran dan emisi karbon antar wilayah?
2. Sejauh mana luas kebakaran hutan dan suhu rata-rata tahunan memengaruhi emisi karbon di Indonesia?
3. Bagaimana visualisasi interaktif dapat membantu memahami hubungan antara kebakaran hutan, emisi karbon, dan perubahan suhu?

1.3 Tujuan

1. Menganalisis perbedaan signifikan luas kebakaran hutan dan emisi karbon antar wilayah/provinsi di Indonesia dalam kurun waktu 2015–2024.
2. Mengukur pengaruh luas kebakaran hutan dan suhu rata-rata tahunan terhadap emisi karbon di Indonesia.
3. Mengembangkan visualisasi interaktif berbasis R-Shiny untuk mempermudah pemahaman hubungan antara luas kebakaran hutan, emisi karbon, dan perubahan suhu, serta sebagai alat bantu dalam pengambilan keputusan berbasis data.

BAB II

PEMBAHASAN

2.1. Pengumpulan Data

Tahap pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh informasi yang relevan dan akurat guna mendukung analisis dalam proyek ini. Data yang digunakan bersumber dari instansi resmi pemerintah, sehingga memiliki tingkat keandalan tinggi dan sesuai dengan konteks kebijakan lingkungan di Indonesia. Terdapat tiga jenis data utama yang digunakan:

- Data luas kebakaran hutan dan lahan diperoleh dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) melalui portal Sistem Informasi Pengendalian Kebakaran Hutan dan Lahan (SIPONGI), yang dapat diakses melalui situs resmi sipongi.menlhk.go.id. Data ini mencakup total luas area terbakar per provinsi per tahun.
- Data emisi karbon akibat kebakaran hutan dan lahan juga diambil dari portal SIPONGI milik KLHK. Data ini merupakan hasil estimasi emisi gas rumah kaca yang dihasilkan dari aktivitas kebakaran, disajikan berdasarkan wilayah administratif dan tahun kejadian.
- Data suhu rata-rata tahunan diperoleh dari Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG). Data ini mencerminkan suhu rata-rata tahunan secara nasional.

Seluruh data dikumpulkan untuk periode tahun 2015 hingga 2024, dengan cakupan wilayah seluruh provinsi di Indonesia. Data disusun dalam format tahunan dan 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 bersih, terverifikasi, dan relevan dengan tujuan penelitian.

2.2 Pemrosesan dan Validasi Data

Langkah pertama yang harus dilakukan dalam proyek ini adalah tahap pemrosesan data atau *data processing*, yang mencakup Proses ini sangat krusial karena kualitas data akan menentukan keakuratan analisis dan kekuatan kesimpulan yang dihasilkan.

Tahap pembersihan data dimulai dengan mengidentifikasi nilai-nilai yang hilang (*missing values*) dalam dataset. Misalnya, pada kolom-kolom penting seperti tahun, provinsi, luas kebakaran, emisi karbon, atau suhu, bisa jadi terdapat entri kosong atau tidak terisi. Nilai-nilai kosong ini bisa memengaruhi perhitungan statistik dan visualisasi. Oleh karena itu, strategi pembersihan harus ditentukan secara hati-hati, apakah dengan menghapus baris yang kosong (jika jumlahnya sangat sedikit) atau mengisi nilai kosong tersebut dengan metode imputasi, seperti menggunakan nilai rata-rata, median, atau interpolasi berdasarkan waktu dan lokasi.

Selain nilai hilang, data juga perlu diperiksa dari segi format dan tipe datanya. Misalnya, kolom tahun harus dipastikan bertipe numerik, sedangkan nama provinsi sebaiknya dikategorikan sebagai tipe string. Perlu juga dilakukan standarisasi penamaan, misalnya menyamakan penulisan provinsi yang mungkin berbeda hanya karena huruf kapital atau spasi ganda.

Setelah data dibersihkan, langkah selanjutnya adalah validasi. Validasi data berarti memastikan bahwa data yang sudah dibersihkan memang mencerminkan realitas dan tidak mengandung nilai ekstrem atau tidak masuk akal. Validasi juga dilakukan dengan mengecek relasi logis antar variabel, seperti apakah provinsi dengan luas kebakaran tinggi cenderung memiliki emisi karbon yang tinggi pula.

Kemudian, data dari berbagai sumber luas kebakaran hutan dan lahan, emisi karbon, dan suhu perlu digabungkan berdasarkan provinsi dan tahun. Ini dilakukan agar data siap dianalisis dalam satu tabel utama yang memuat ketiga variabel penting tersebut secara terstruktur.

2.3 Analisis Data

Setelah data bersih dan terintegrasi, tahap berikutnya adalah melakukan analisis inferensia, yaitu untuk menjawab pertanyaan riset utama: apakah terdapat pengaruh luas kebakaran hutan dan suhu rata-rata tahunan terhadap emisi karbon?

Untuk menjawab pertanyaan ini digunakan metode statistik regresi linear berganda. Metode ini memungkinkan kita untuk menganalisis hubungan dua variabel independen (luas kebakaran dan suhu) terhadap satu variabel dependen (emisi karbon). Model yang digunakan memiliki bentuk umum:

$$\text{Emisi karbon} = \beta_0 + \beta_1(\text{Luas kebakaran hutan}) + \beta_2(\text{Suhu}) + \epsilon$$

Dalam proses ini, pertama-tama dilakukan analisis korelasi untuk melihat keterkaitan antar variabel secara sederhana. Kemudian, model regresi dibangun dan dievaluasi dengan melihat nilai koefisien masing-masing variabel, apakah signifikan secara statistik atau tidak. Nilai *p-value* digunakan untuk menentukan signifikansi, sementara nilai *R-squared* menunjukkan seberapa besar variabel independen dapat menjelaskan variasi suhu.

Tidak kalah penting adalah melakukan pengujian asumsi regresi, seperti normalitas residual, multikolinearitas antar prediktor, non autokorelasi, serta homoskedastisitas. Asumsi-asumsi ini penting untuk menjamin bahwa hasil analisis dapat dipercaya dan tidak bias.

Dari hasil analisis ini, akan didapatkan informasi mengenai seberapa besar dampak nyata kebakaran hutan dan rata-rata suhu terhadap emisi karbon di provinsi-provinsi Indonesia, serta apakah pengaruhnya bersifat linier, kuat, dan signifikan.

2.4 Visualisasi Data

Visualisasi merupakan elemen penting dalam proyek ini karena berfungsi sebagai jembatan antara data yang kompleks dengan pemahaman pengguna yang ingin melihat tren, perbandingan, atau pola tersembunyi secara cepat dan intuitif. Visualisasi ini tidak hanya

membantu dalam eksplorasi data awal, tetapi juga sangat bermanfaat dalam menyampaikan hasil analisis ke audiens seperti pengambil kebijakan atau masyarakat umum.

Visualisasi yang digunakan dalam proyek ini mencakup berbagai bentuk grafik. Pertama, grafik garis (*line chart*) digunakan untuk menampilkan tren tahunan dari luas kebakaran, emisi karbon, dan suhu pada masing-masing provinsi dari tahun 2015 hingga 2024. Dengan grafik ini, pengguna dapat melihat apakah ada pola peningkatan atau penurunan dari waktu ke waktu.

Kemudian, untuk membandingkan antar provinsi dalam satu tahun tertentu, digunakan diagram batang (*bar chart*). Misalnya, kita ingin mengetahui provinsi mana yang mengalami kebakaran terluas pada tahun 2020 diagram batang sangat efektif untuk menyampaikan informasi semacam ini secara langsung dan jelas.

Peta choropleth juga dibuat agar pengguna dapat menganalisis data secara spasial dengan melihat perbandingan data antar provinsi. Peta choropleth menggambarkan data statistik dengan menggunakan gradasi warna antar wilayah sehingga lebih mudah untuk dipahami.

Tak hanya itu, grafik sebar (*scatter plot*) dengan garis regresi juga digunakan untuk menunjukkan relasi antara variabel-variabel numerik. Misalnya, scatter plot antara luas kebakaran dan suhu, atau emisi karbon dan suhu, dapat memperlihatkan apakah memang terdapat kecenderungan korelasi positif yang mendukung hasil analisis regresi.

2.5 Pembuatan Dashboard

Setelah analisis dan visualisasi selesai, hasilnya diintegrasikan ke dalam sebuah aplikasi dashboard interaktif berbasis web menggunakan R-Shiny. Pengembangan dashboard ini dilakukan dalam dua sisi: *frontend (user interface)* dan *backend (server logic)*.

Pada sisi *frontend*, dibangun tampilan antarmuka pengguna yang intuitif. Tampilan ini mencakup *sidebar* untuk memilih provinsi, tahun, serta *tab-panel* untuk berpindah antar

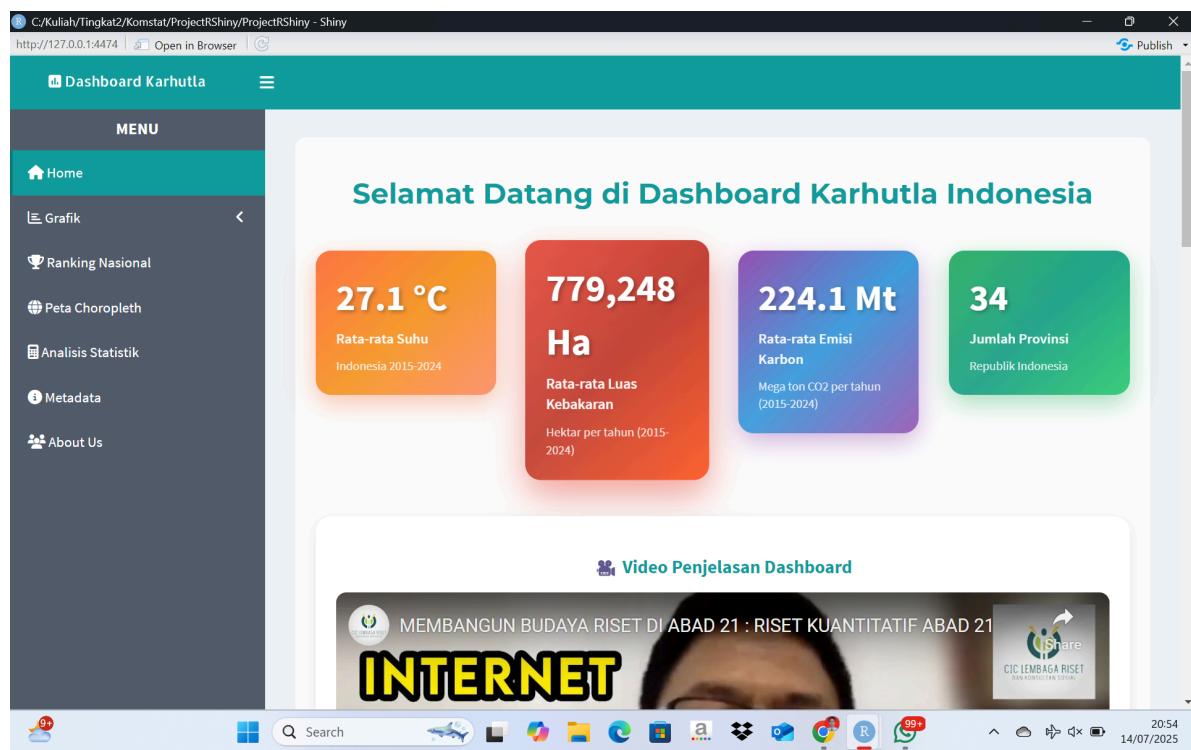
visualisasi seperti tren tahunan, perbandingan provinsi, dan hasil analisis regresi. Desain UI dibuat agar bersih, ringan, dan mudah dipahami bahkan oleh pengguna awam.

Di sisi *backend*, dibangun logika server yang menangani input pengguna dan menghasilkan output yang sesuai secara dinamis. Misalnya, ketika pengguna memilih tahun tertentu dari *dropdown*, server akan mengambil data dari tahun tersebut, memprosesnya, dan menghasilkan grafik atau tabel hasil regresi yang baru.

Dashboard ini bertindak sebagai alat eksploratif dan analitis yang memungkinkan pengguna mengakses, memahami, dan mengambil keputusan berdasarkan data dan model secara langsung dari satu tempat, tanpa harus menulis kode atau melakukan analisis manual.

2.6 Tampilan Dashboard

- Tampilan Menu Home



C:/Kuliah/Tingkat2/Komstat/ProjectRShiny/ProjectRShiny - Shiny
http://127.0.0.1:4474 | Open in Browser | Publish

Dashboard Karhutla

MENU

- Home
- Grafik
- Ranking Nasional
- Peta Choropleth
- Analisis Statistik
- Metadata
- About Us

Panduan Penggunaan Dashboard

Selamat datang di Dashboard Kebakaran Hutan dan Lahan Indonesia! Berikut adalah panduan singkat untuk menggunakan dashboard ini:

- Menu Home:** Halaman utama yang menampilkan ringkasan statistik dan informasi umum dashboard.
- Menu Grafik:** Berisi visualisasi data dalam bentuk bar chart dan line chart untuk:
 - Luas Kebakaran Hutan - Analisis per provinsi dan tren waktu
 - Emisi Karbon - Visualisasi emisi CO2 per provinsi
 - Suhu Udara - Tren suhu rata-rata Indonesia
- Menu Ranking Nasional:** Tabel interaktif yang menampilkan ranking provinsi berdasarkan data kebakaran hutan dan emisi karbon.
- Menu Peta Choropleth:** Visualisasi spasial data luas kebakaran hutan dan lahan serta emisi karbon di Indonesia dalam bentuk peta interaktif.
- Menu Analisis Statistik:** Fitur analisis regresi lanjutan untuk eksplorasi hubungan antar variabel.
- Menu Metadata:** Informasi detail tentang sumber data, metodologi, dan kualitas data.
- Menu About Us:** Informasi tentang tim pengembang dashboard.

Tips Penggunaan:

- Gunakan dropdown untuk memilih tahun atau provinsi yang ingin dianalisis
- Hover pada grafik untuk melihat detail data
- Klik pada peta untuk informasi lebih detail
- Gunakan fitur search dan filter pada tabel ranking
- Pada menu analisis statistik pengguna dapat menginput data sendiri dengan ekstensi .csv

20:55 14/07/2025

C:/Kuliah/Tingkat2/Komstat/ProjectRShiny/ProjectRShiny - Shiny
http://127.0.0.1:4474 | Open in Browser | Publish

Dashboard Karhutla

MENU

- Home
- Grafik
- Ranking Nasional
- Peta Choropleth
- Analisis Statistik
- Metadata
- About Us

• Pada menu analisis statistik pengguna dapat menginput data sendiri dengan ekstensi .csv

Tentang Dashboard

Dashboard ini menyajikan visualisasi data iklim Indonesia yang mencakup analisis suhu udara, luas kebakaran hutan, dan emisi karbon dari tahun 2015-2024. Data disajikan dalam berbagai format grafik interaktif, peta choropleth, dan analisis statistik untuk memberikan pemahaman komprehensif tentang kondisi iklim Indonesia.

Fitur utama dashboard meliputi:

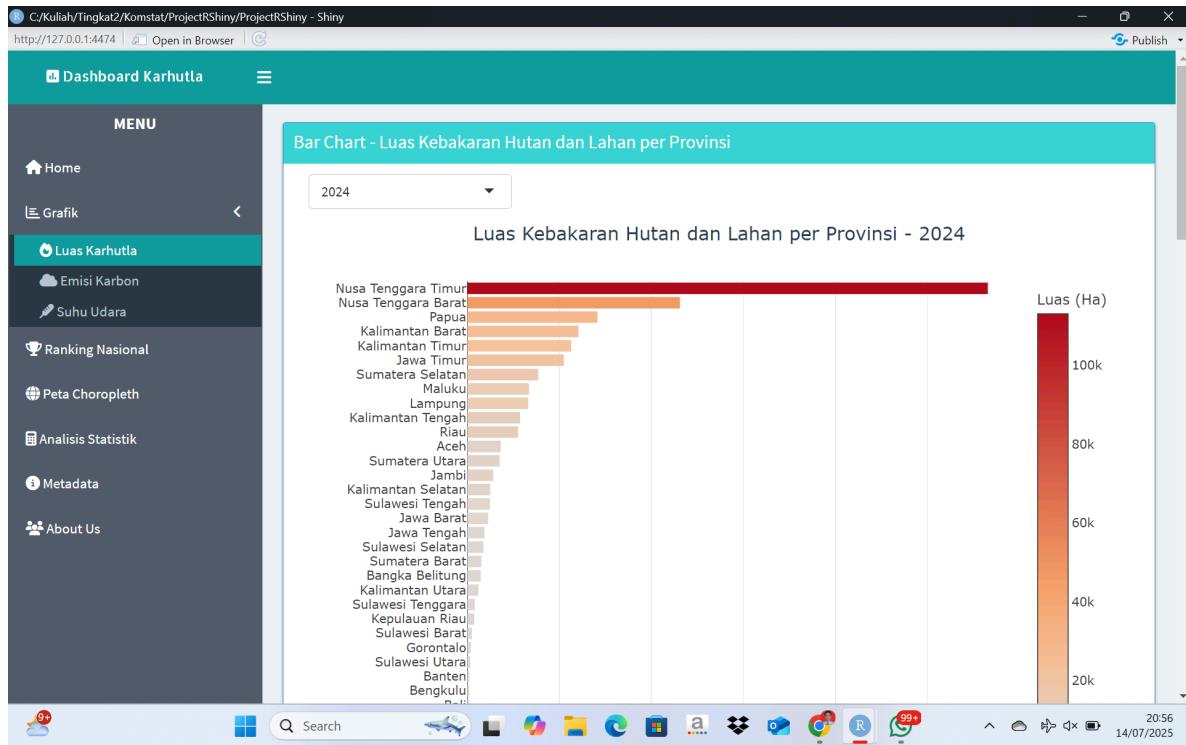
- Visualisasi grafik bar dan line chart untuk setiap variabel
- Ranking nasional berdasarkan provinsi
- Peta choropleth untuk visualisasi spasial
- Analisis statistik

Timeline Pengembangan Project

- 27 April 2025: Menentukan tema
- 30 April 2025: Membuat rancangan dashboard dan rancangan analisis
- 28 Mei 2025: Pengumpulan data
- 10 Juni 2025: Analisis statistik
- 19 Juni 2025: Pembuatan frontend dashboard
- 10 Juli 2025: Pembuatan backend dashboard
- 13 Juli 2025: (status belum ditentukan)

20:55 14/07/2025

- Tampilan Menu Grafik



- Tampilan Ranking Nasional

Dashboard Karhutla

MENU

- Home
- Grafik
- Luas Karhutla
- Emisi Karbon
- Suhu Udara
- Ranking Nasional**
- Peta Choropleth
- Analisis Statistik
- Metadata
- About Us

Pilih Tahun: 2024

Ranking Nasional Luas Karhutla dan Emisi Karbon

Rank	Provinsi	Luas Karhutla (ha)	Emisi Karbon (Mt)
1	Aceh	7257.35	1387073
2	Bali	316.36	19897
3	Bangka Belitung	2915.46	419533
4	Banten	362.83	72111
5	Bengkulu	355.05	80435
6	DKI Jakarta	0.51	176
7	Gorontalo	767.03	65674
8	Jambi	5636.69	2063382
9	Jawa Barat	4548.58	638771
10	Jawa Tengah	3726.78	747074

Showing 1 to 10 of 34 entries

Previous 1 2 3 4 Next

- Tampilan Menu Peta Choropleth

Dashboard Karhutla

MENU

- Home
- Grafik
- Luas Karhutla
- Emisi Karbon
- Suhu Udara
- Ranking Nasional**
- Peta Choropleth**
- Analisis Statistik
- Metadata
- About Us

Pilih Variabel: Luas Karhutla

Pilih Tahun: 2024

Peta Choropleth

Luas Karhutla (Ha)

- 20,000
- 40,000
- 60,000
- 80,000
- 100,000

- Tampilan Menu Analisis Statistik

C:/Kuliah/Tingkat2/Komstat/ProjectRShiny/ProjectRShiny - Shiny

http://127.0.0.1:4474 | Open in Browser | 

Dashboard Karhutla

MENU

- Home
- Grafik
 - Luas Karhutla
 - Emisi Karbon
 - Suhu Udara
- Ranking Nasional
- Peta Choropleth
- Analisis Statistik
- Metadata
- About Us

Upload File CSV

Browse... No file selected

Variabel Prediktor (X)

Tahun
 EmisiKarbon
 LuasKarhutla
 Suhu

Variabel Respons (Y)

EmisiKarbon

Jalankan Regresi

Ringkasan Model Plot Regresi Asumsi Regresi Ringkasan Asumsi

Call:
`lm(formula = formula, data = dataset())`

Residuals:

	Min	1Q	Median	3Q	Max
-173874077	-3552051	18583268	22128862	72642308	

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	2.413e+09	3.135e+09	0.770	0.467
LuasKarhutla	3.806e+02	3.226e+01	11.796	7.13e-06 ***
Suhu	-9.186e+07	1.158e+08	-0.793	0.454

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 76890000 on 7 degrees of freedom
 Multiple R-squared: 0.9531, Adjusted R-squared: 0.9397
 F-statistic: 71.1 on 2 and 7 DF, p-value: 2.237e-05

EmisiKarbon = 2413160259.056 + 380.579*LuasKarhutla* + -91856537.054*Suhu*

2058 14/07/2025

C:/Kuliah/Tingkat2/Komstat/ProjectRShiny/ProjectRShiny - Shiny

http://127.0.0.1:4474 | Open in Browser | 

Dashboard Karhutla

MENU

- Home
- Grafik
 - Luas Karhutla
 - Emisi Karbon
 - Suhu Udara
- Ranking Nasional
- Peta Choropleth
- Analisis Statistik
- Metadata
- About Us

Upload File CSV

Browse... No file selected

Variabel Prediktor (X)

Tahun
 EmisiKarbon
 LuasKarhutla
 Suhu

Variabel Respons (Y)

EmisiKarbon

Jalankan Regresi

Ringkasan Model Plot Regresi Asumsi Regresi Ringkasan Asumsi

Ringkasan Hasil Pengujian Asumsi Regresi

Asumsi	Status
Normalitas Residual	 Tidak Lolos
Homoskedastisitas	 Lolos
Autokorelasi	 Lolos
Multikolinearitas	 Lolos

 Terdapat asumsi yang tidak terpenuhi. Hasil regresi perlu ditinjau kembali atau dilakukan transformasi/perbaikan model.

2058 14/07/2025

- Tampilan Menu Metadata

C:/Kuliah/Tingkat2/Komstat/ProjectRShiny/ProjectRShiny - Shiny
http://127.0.0.1:4474 | Open in Browser | ⌂

Dashboard Karhutla

MENU

- Home
- Grafik
 - Luas Karhutla
 - Emisi Karbon
 - Suhu Udara
- Ranking Nasional
- Peta Choropleth
- Analisis Statistik
- Metadata**
- About Us

Metadata Dashboard Karhutla Indonesia

Sumber Data

Dashboard ini menggunakan data dari berbagai sumber resmi pemerintah Indonesia:

- Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika - Data suhu rata-rata nasional
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan - Data luas kebakaran hutan dan lahan
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan - Data emisi karbon per provinsi

Selain itu, data spasial batas wilayah administratif Indonesia (level provinsi) dalam format GeoJSON juga digunakan untuk visualisasi peta. Data spasial batas wilayah administratif Indonesia (level provinsi) dalam format GeoJSON diperoleh dari repositori GitHub pihak ketiga dan telah disesuaikan untuk kebutuhan visualisasi dalam dashboard. Sumber asli dapat diakses melalui: superpikar/idnonesia-geojson.

2058 14/07/2025

C:/Kuliah/Tingkat2/Komstat/ProjectRShiny/ProjectRShiny - Shiny
http://127.0.0.1:4474 | Open in Browser | ⌂

Dashboard Karhutla

MENU

- Home
- Grafik
 - Luas Karhutla
 - Emisi Karbon
 - Suhu Udara
- Ranking Nasional
- Peta Choropleth
- Analisis Statistik
- Metadata**
- About Us

Cakupan Data

Informasi mengenai periode dan cakupan geografis data yang digunakan:

- Periode waktu: 2015 - 2024 (10 tahun terakhir)
- Cakupan geografis: Seluruh provinsi di Indonesia (34 provinsi)
- Frekuensi update: Data diperbarui setiap tahun
- Unit pengukuran: Hektar (Ha) untuk luas karhutla, ton CO2 untuk emisi karbon, Celsius (°C) untuk suhu

No	Tipe	Nama Variabel	Label	Measure	Data Unit	Unduh Data
1	Numerik	Emisi karbon (CO2)	Y	Scale	Mega ton (Mt)	 Unduh
2	Numerik	Luas Kebakaran Hutan dan Lahan	X1	Scale	Hektar are (Ha)	 Unduh
3	Numerik	Suhu Rata Rata	X2	Scale	Celsius (°C)	 Unduh
4	Spasial	Peta Provinsi Indonesia (GeoJSON)	-	-	-	 Unduh

2059 14/07/2025

C:/Kuliah/Tingkat2/Komstat/ProjectRShiny/ProjectRShiny - Shiny
http://127.0.0.1:4474 | Open in Browser |

Dashboard Karhutla

MENU

- Home
- Grafik
- Luas Karhutla
- Emisi Karbon
- Suhu Udara
- Ranking Nasional
- Peta Choropleth
- Analisis Statistik
- Metadata**
- About Us

Kualitas Data

Informasi mengenai kualitas dan validitas data yang digunakan:

- Akurasi: Data telah divalidasi dan dibersihkan dari outlier ekstrem
- Kelengkapan: Tingkat kelengkapan data > 95% untuk semua variabel
- Konsistensi: Standardisasi unit dan format data antar sumber
- Keterkinian: Data terbaru hingga tahun 2024
- Reliabilitas: Sumber data dari lembaga resmi dan terverifikasi

Teknologi
Dashboard dibangun menggunakan R Shiny dengan library plotly untuk visualisasi interaktif, leaflet untuk peta choropleth, dan DT untuk tabel interaktif.

Metodologi
Analisis menggunakan metode statistik deskriptif, regresi linear, dan visualisasi spasial untuk mengidentifikasi pola tren data lingkungan.

Tujuan
Menyediakan platform analisis data lingkungan yang komprehensif untuk mendukung pengambilan keputusan berbasis data dalam pengelolaan lingkungan.

20:59 14/07/2025

- Tampilan Menu About Us

C:/Kuliah/Tingkat2/Komstat/ProjectRShiny/ProjectRShiny - Shiny
http://127.0.0.1:4474 | Open in Browser |

Dashboard Karhutla

MENU

- Home
- Grafik
- Luas Karhutla
- Emisi Karbon
- Suhu Udara
- Ranking Nasional
- Peta Choropleth
- Analisis Statistik
- Metadata**
- About Us

Rahman Al Gifary
Nama Panggilan: Gifa
NIM: 222313328
No. Presensi: 31
Moto: "natus vincere"

Aulia Ul Hasanah
Nama Panggilan: Aul
NIM: 222313000
No. Presensi: 6
Moto: "Got dreams to chase, not people to impress"

Ilham Tesa Nur Mazua
Nama Panggilan: Tesa

20:59 14/07/2025

2.7 Timeline Project

- **27 April 2025**
Menentukan tema.
- **30 April 2025**
Membuat rancangan dashboard dan rancangan analisis.
- **28 Mei 2025**
Pengumpulan data.
- **10 Juni 2025**
Analisis statistik.
- **19 Juni 2025**
Pembuatan frontend dashboard.
- **10 Juli 2025**
Pembuatan backend dashboard.
- **13 Juli 2025**
Finalisasi dashboard dan deployment.

2.8 Manfaat Project

- Dashboard ini memberikan visualisasi data kebakaran hutan, emisi karbon, serta suhu di 38 provinsi di Indonesia secara komprehensif dari tahun 2015 hingga 2024. Visualisasi berupa grafik garis dan diagram batang memudahkan pengguna dalam mengidentifikasi tren jangka panjang, fluktuasi tahunan, serta perbandingan antarprovinsi secara lebih intuitif.
- Dengan penyajian data yang mudah diakses dan dipahami, dashboard ini membantu masyarakat umum, peneliti, serta pembuat kebijakan untuk lebih memahami dampak nyata kebakaran hutan terhadap lingkungan, khususnya terkait emisi karbon dan suhu. Hal ini dapat menjadi dasar dalam menyusun kebijakan
- Analisis inferensial yang dilakukan dalam proyek ini menguji secara statistik pengaruh luas kebakaran hutan dan emisi karbon terhadap suhu di 34 provinsi. Temuan dari analisis ini dapat menjadi masukan penting dalam mengantisipasi dampak perubahan iklim dan merancang strategi mitigasi kebakaran yang efektif.

2.9 Kontribusi Anggota Tim

Projek ini dikerjakan dengan bekerja sama satu sama lain, tetapi memiliki tanggung jawab masing-masing sebagai koordinator .Berikut pembagian tanggung jawab koordinator masing-masing anggota dalam projek ini.

- **Aulia Ul Hasanah (222313000) :**

Bertanggung jawab sebagai koordinator dalam pengembangan dashboard interaktif R-Shiny sisi logika server (*backend*) yang menangani input pengguna dan menghasilkan output yang sesuai secara dinamis.

- **Ilham Tesa Nur Mazua (222313133) :**

Bertanggung jawab sebagai koordinator dalam pengembangan dashboard interaktif R-Shiny sisi tampilan antarmuka (*frontend*) pengguna yang intuitif.

- **Rahman Al Gifary (222313328) :**

Bertanggung jawab sebagai koordinator dalam analisis, termasuk validasi data dan visualisasi (*line chart, barchart, dan scatter plot*).

BAB III

PENUTUP

3.1 Kesimpulan

Tujuan utama dari proyek adalah untuk membuat visualisasi mengenai data luas kebakaran hutan di 38 provinsi di Indonesia pada periode 2015-2024 selain itu juga dilakukan visualisasi untuk data emisi karbon di 38 provinsi di Indonesia pada periode 2015-2024. Hasil visualisasi menunjukkan bahwa terdapat variasi yang cukup signifikan antar provinsi di Indonesia baik pada variabel karhutla maupun emisi karbon. Analisis inferensia juga dilakukan guna mengetahui seberapa besar pengaruh dari luas kebakaran hutan dan rata-rata suhu terhadap emisi karbon di Indonesia selama periode 2015-2024, analisis yang dilakukan akan menggunakan metode regresi linear berganda. Hasil regresi yang diperoleh adalah *Emisi karbon* = $2413160259,056 + 380,579 \text{ Luas karhutla} - 91856537,054 \text{ Rata-rata suhu}$. Namun karena asumsi normalitas residual tidak terpenuhi maka perlu ditinjau kembali model yang digunakan atau dilakukan transformasi pada variabel. Data luas kebakaran hutan dan emisi karbon di dapat dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) melalui portal Sistem Informasi Pengendalian Kebakaran Hutan dan Lahan (SIPONGI) sedangkan data rata-rata suhu di Indonesia di dapat dari Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG).

Pengolahan data dilakukan guna menghasilkan data yang clean dan akurat, setelah divalidasi dan dinyatakan akurat maka akan dilakukan analisis baik itu secara deskriptif maupun inferensia. Untuk mempermudah membaca statistik diperlukan visualisasi data dengan membuat grafik seperti grafik batang, grafik garis, dan scatter plot. Tahap akhir dari proyek ini adalah membuat dashboard r shiny yang memiliki *interface* dan beberapa fitur-fitur, selain itu juga akan diintegrasikan dengan basis data yang berisi data-data indikator yang diperlukan. Proyek ini diharapkan akan memberikan masyarakat baik untuk pengguna secara umum maupun pemangku kebijakan, terutama dalam hal mitigasi dampak perubahan iklim. Proyek ini dikerjakan secara bersama-sama baik dalam hal analisis maupun pembuatan dashboard, namun ketiga anggota akan menjadi koordinator untuk ketiga hal yang berbeda yaitu analisis, frontend dashboard, dan backend dashboard

DAFTAR PUSTAKA

Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG). Anomali Suhu Udara Tahunan - Direktorat Perubahan Iklim BMKG. Retrieved from <https://www.bmkg.go.id/iklim/anomali-suhu-udara-rata-rata-tahun-2024>

Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK). Emisi CO2 dari Kebakaran Hutan dan Lahan (Ton CO2e) Per Provinsi di Indonesia - Sistem Pemantauan Karhutla. Retrieved from <https://sipongi.menlhk.go.id/emisi-co2>

Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK). Rekapitulasi Luas Kebakaran Hutan dan Lahan (Ha) per Provinsi di Indonesia - Sistem Pemantauan Karhutla. Retrieved from <https://sipongi.menlhk.go.id/indikasi-luas-kebakaran>

Septianingrum, R., Sumberdaya, I., Hidrologi, A., & Gunungsewu, K. (2018). Dampak kebakaran hutan di Indonesia tahun 2015 dalam kehidupan masyarakat. *Agric Ecosyst Environ*, 1(82), 129-137.