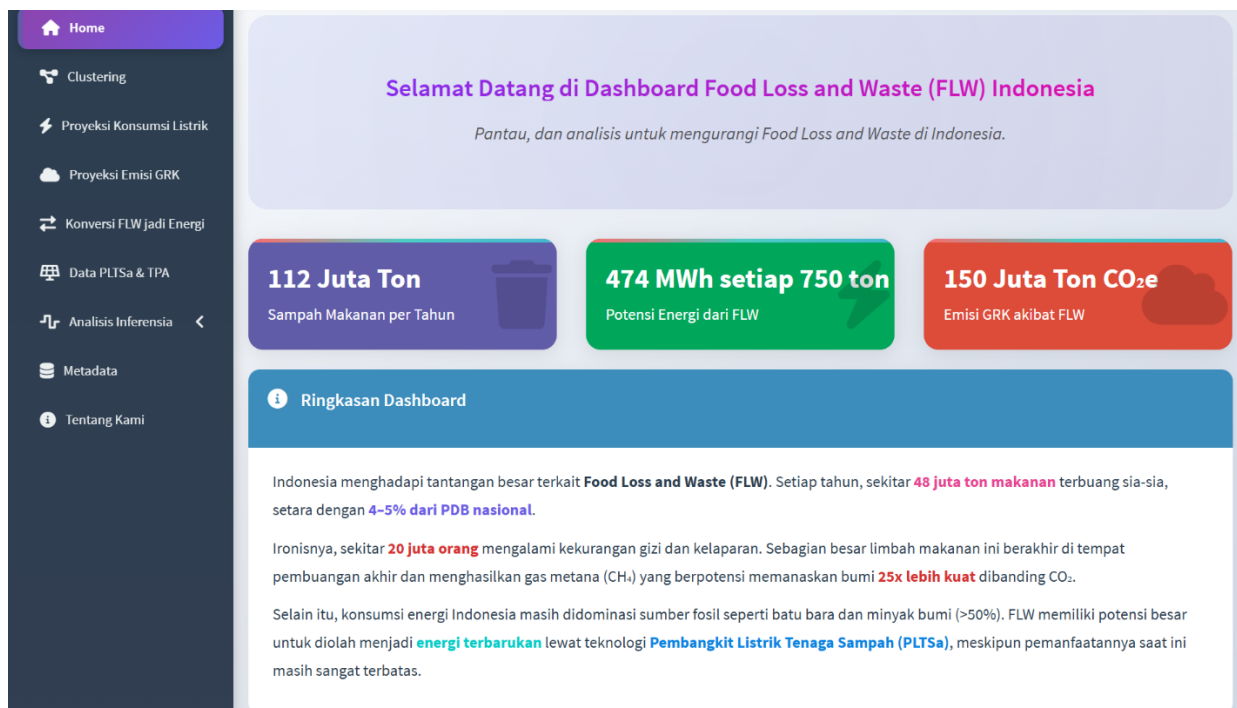


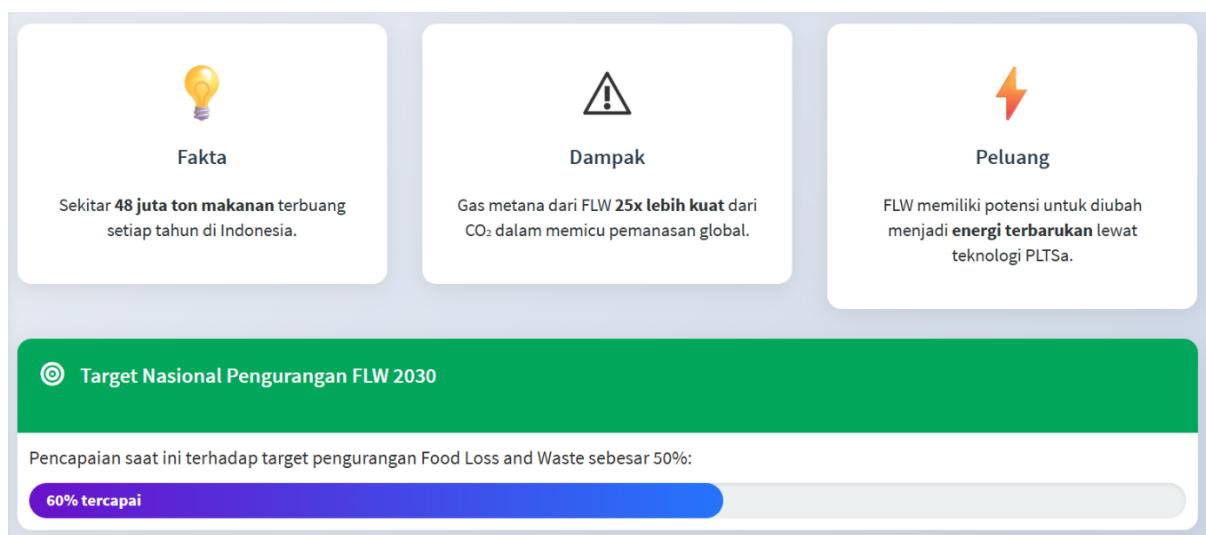
# Panduan Pengguna Aplikasi Analisis Food Loss and Waste (FLW) Indonesia

## Home

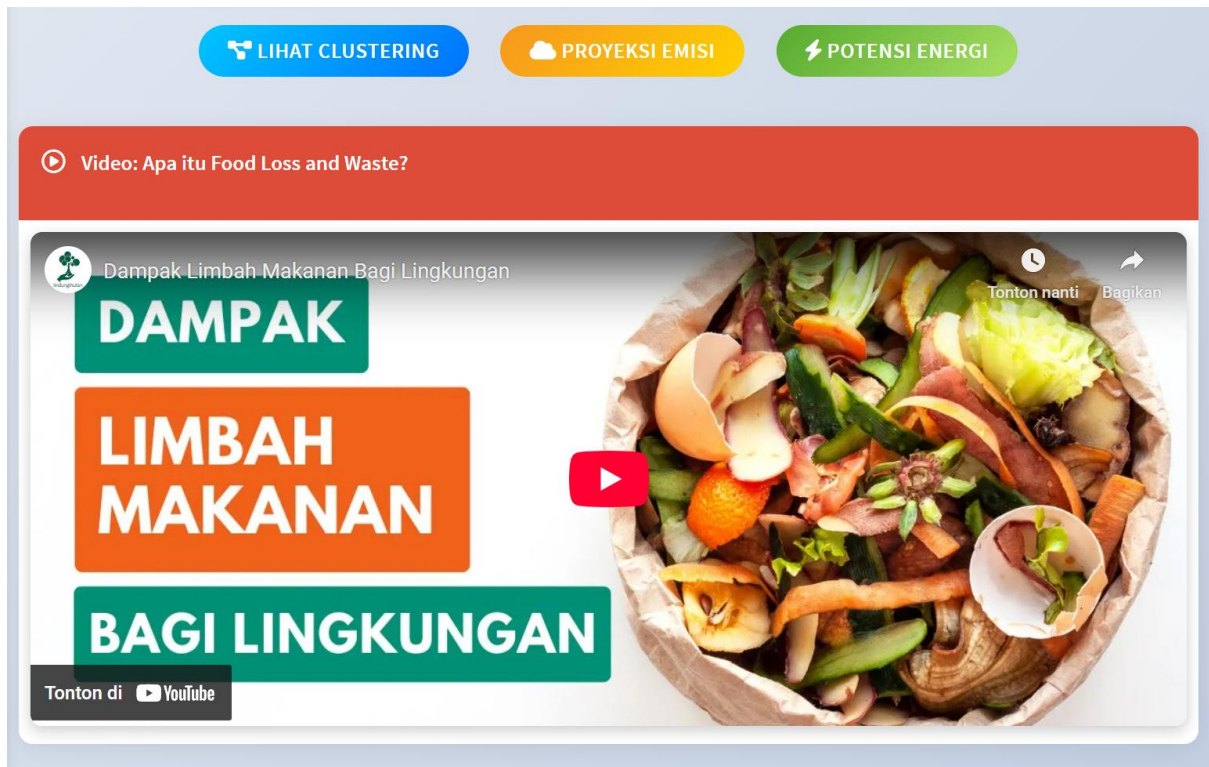
Tab home berisi ucapan selamat datang kepada pengguna dan memberi ringkasan tentang apa yang menjadi perhatian utama atau pembahasan dari dashboard.



Selain itu juga disajikan fakta menarik dan highlight informasi mengenai fenomena FLW di Indonesia diantaranya total sampah terbuang tiap tahun, dampak gas metana dari FLW, potensi pemanfaatan FLW menjadi energi listrik, dan target pembangunan nasional mengenai FLW.

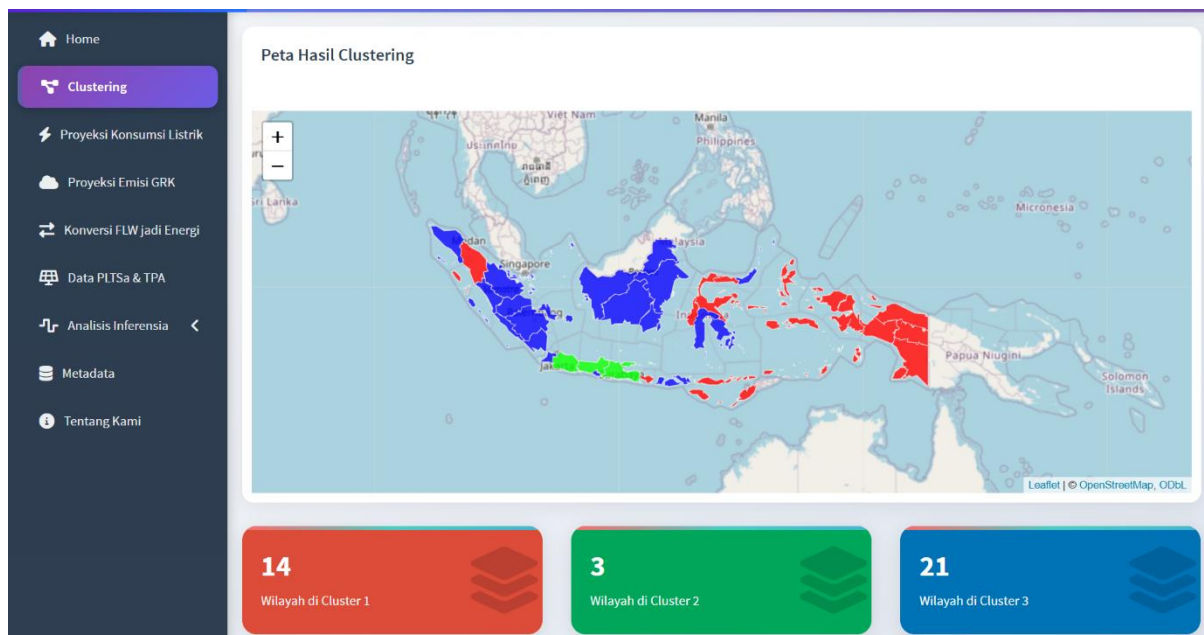


Kemudian disajikan juga tombol navigasi ke beberapa fitur analisis dari dashboard seperti clustering FLW, proyeksi emisis gas rumah kaca akibat FLW, dan besar potensi energi listrik hasil konversi FLW. Di paling bawah pada tab home, terdapt video penjelasan mengenai seberapa buruk dan signifikan sebenarnya masalah FLW bagi lingkungan untuk menambah konteks keurgensian dari pembahasan dashboard.



## Clustering

Pada menu clustering pengguna akan disajikan dengan informasi pembagian/clustering wilayah yaitu provinsi berdasarkan besarnya timbulan FLW, jumlah TPA, dan timbulan sampah secara umum.



Selain dalam bentuk data geospasial, kategori clustering juga dijelaskan lebih lanjut dalam bentuk grafik batang untuk melihat jumlah wilayah per cluster, grafik boxplot untuk melihat distribusi timbulan sampah tiap cluster, dan radar chart yang mengkombinasikan ketiga variabel pertimbangan tersebut untuk memahami tiap-tiap cluster.



Selanjutnya pada bagian bawah dari tab ini, akan ditemukan tabel hasil clustering yang berisi detail clustering berupa record data yaitu FLW, jumlah TPA, dan timbulan sampah tahunan dari tiap-tiap provinsi. Lalu kemudai pada akhir field tabel akan dilakukan pengkategorian

terhadap provinsi provinsi tersebut berdasarkan keterangan-keterangan yang ada di bawah tabel.

Tabel Hasil Clustering

Show 10 entries

	Provinsi	Sisa Makanan	Jumlah TPA	Timbulan Sampah Tahunan	cluster
1	Aceh	32.07521729120434	27	920435.5800000002	3
2	Bali	27.6374265714286	12	1229234.65	1
3	Banten	51.636	10	2037973.03	3
4	Bengkulu	60.31	7	329616.33	3
5	Daerah Istimewa Yogyakarta	48.99666666666667	5	712086.32	3
6	DKI Jakarta	49.87	6	3141660.18	3
7	Gorontalo	31.775	4	152060.94	1
8	Jambi	60.0325	4	291863.28	3
9	Jawa Barat	39.87330461538462	24	5809602.0599999996	2
10	Jawa Tengah	40.07964265714285	39	5730084.2	2

Showing 1 to 10 of 38 entries

Previous

1

2

3

4

Next

Insight dan Analisis Clustering:

Dalam upaya mengidentifikasi wilayah dengan potensi besar dalam pengelolaan Food Loss and Waste (FLW), digunakan metode K-Means Clustering. Metode ini membagi provinsi di Indonesia ke dalam tiga cluster berdasarkan rata-rata produksi FLW, sisa makanan, dan Jumlah Tempat Pembuangan Akhir (TPA).

**Cluster 1** terdiri dari provinsi dengan tingkat FLW dan fasilitas pengelolaan rendah. Wilayah dalam cluster ini cenderung rural atau berpenduduk lebih sedikit, sehingga menghasilkan lebih sedikit sampah. Fokus kebijakan di sini bisa pada penguatan sistem pengumpulan dan edukasi pengelolaan sampah.

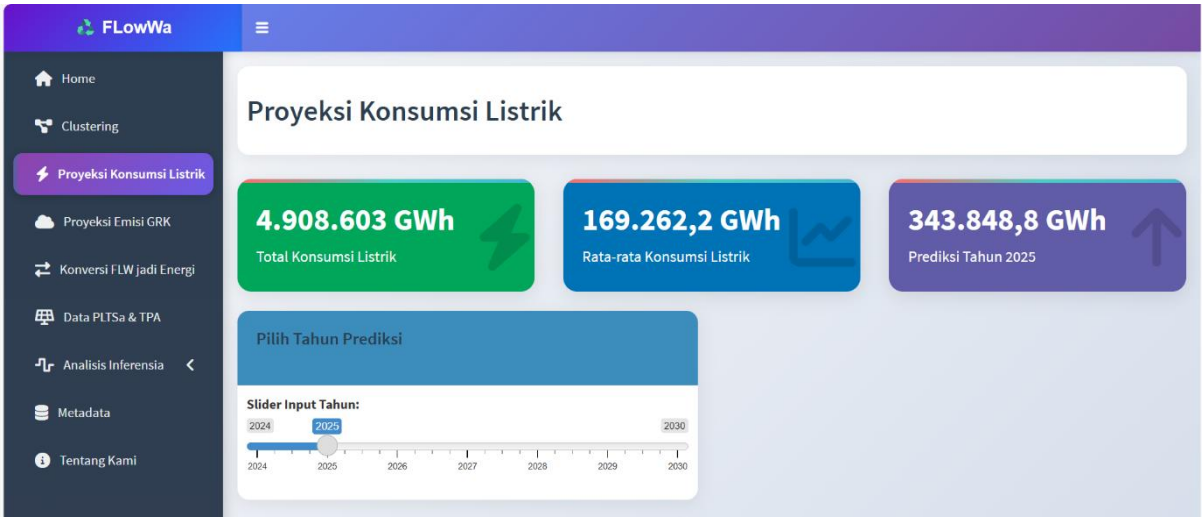
**Cluster 2** meliputi provinsi dengan tingkat FLW tinggi dan banyak TPA. Ini adalah wilayah urban atau padat penduduk dengan beban pengelolaan limbah yang besar. Perlu pendekatan berbasis teknologi, sistem daur ulang terintegrasi, dan regulasi yang lebih ketat untuk mengurangi timbulan FLW.

**Cluster 3** mencakup wilayah dengan tingkat FLW dan jumlah TPA sedang. Wilayah-wilayah ini relatif seimbang antara produksi sampah dan kapasitas pengelolaan, sehingga cocok untuk peningkatan efisiensi pengelolaan dan inovasi lokal.

Hasil clustering ini memberikan pemahaman yang lebih dalam tentang karakteristik regional, sehingga dapat digunakan sebagai dasar dalam perumusan kebijakan pengelolaan FLW yang lebih efektif dan tepat sasaran.

## Proyeksi Konsumsi Listrik

Tab/menu dashboard ini membahas mengenai penggunaan/konsumsi listrik Indonesia lalu melakukan proyeksi terhadap konsumsi tersebut dengan tujuan, secara tidak langsung, untuk menunjukkan urgensi pemanfaatan FLW untuk menunjang energi nasional. Pada gambar di bawah disajikan informasi highlight mengenai konsumsi dan proyeksi konsumsi energi listrik di Indonesia.



Selanjutnya di bagian bawahnya disajikan record data/detail dari konsumsi dan proyeksi konsumsi energi listrik.

Data Konsumsi Listrik Nasional	Analisis Regresi Linier	Prediksi Konsumsi Listrik Nasional	Uji Asumsi Klasik
--------------------------------	-------------------------	------------------------------------	-------------------

Data Konsumsi Listrik Nasional

Show 10 entries

Search:

Tahun	Konsumsi Listrik
1995	49,749.00
1996	56,932.01
1997	64,464.07
1998	65,261.42
1999	71,334.61
2000	79,164.81
2001	84,520.38
2002	87,088.74
2003	90,440.94
2004	100,097.46

Showing 1 to 10 of 29 entries

Previous

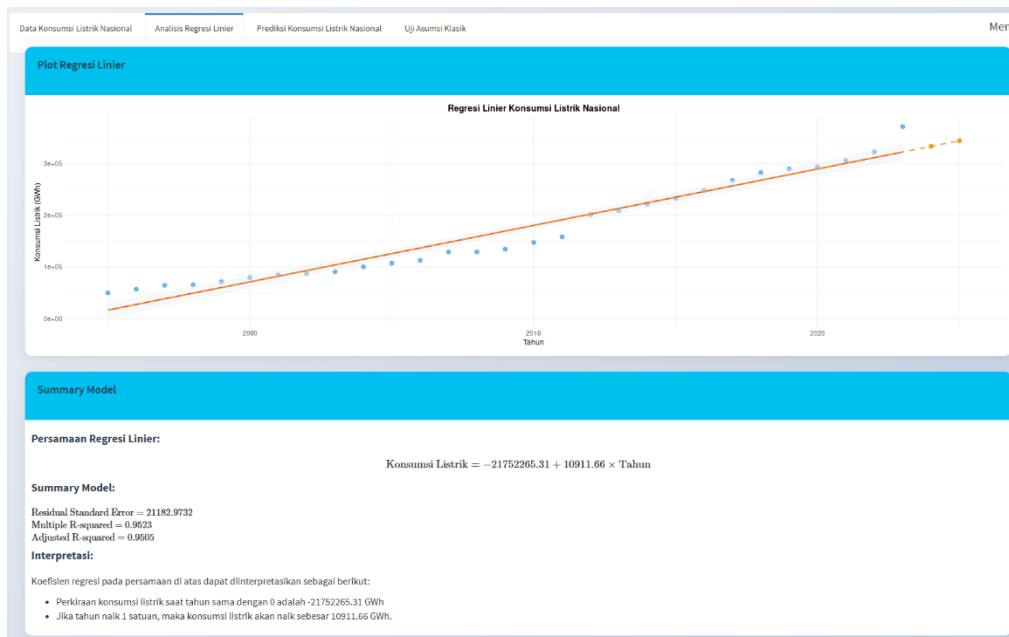
1

2

3

Next

Pada menu lain disajikan analisis regresi linier sederhana sebagai metode proyeksi konsumsi energi listrik nasional dengan variabel prediktor ialah tahun konsumsi listrik.



Pada menu selanjutnya di tab ini disajikan informasi hasil proyeksi yaitu pada tahun 2024 dan tahun 2025

Prediksi Konsumsi Listrik Nasional

Show 10 entries Search:

Tahun	Prediksi Konsumsi Listrik
2024	332,937.08
2025	343,848.75

Showing 1 to 2 of 2 entries

Previous 1 Next

Kemudian, menu terakhir di tab ini ialah menu untuk menganalisis dan mengecek asumsi-asumsi yang diperlukan dalam sebuah regresi linier sederhana seperti yang terdapat di box box pada gambar.

Uji Asumsi Error Unbiased

Uji Error Unbiased

Mean Residual = 0

p-value = 1

Tidak ada bias (error unbiased)

Uji Homoskedastisitas

Uji Breusch-Pagan

$\chi^2 = 0.02$

p-value = 0.887

Homoskedastisitas terpenuhi

Uji Non-Autokorelasi

Uji Durbin-Watson

DW = 0.266

p-value = 5.89e-12

Terdapat autokorelasi

Uji Normalitas

Uji Shapiro-Wilk

W = 0.974

p-value = 0.659

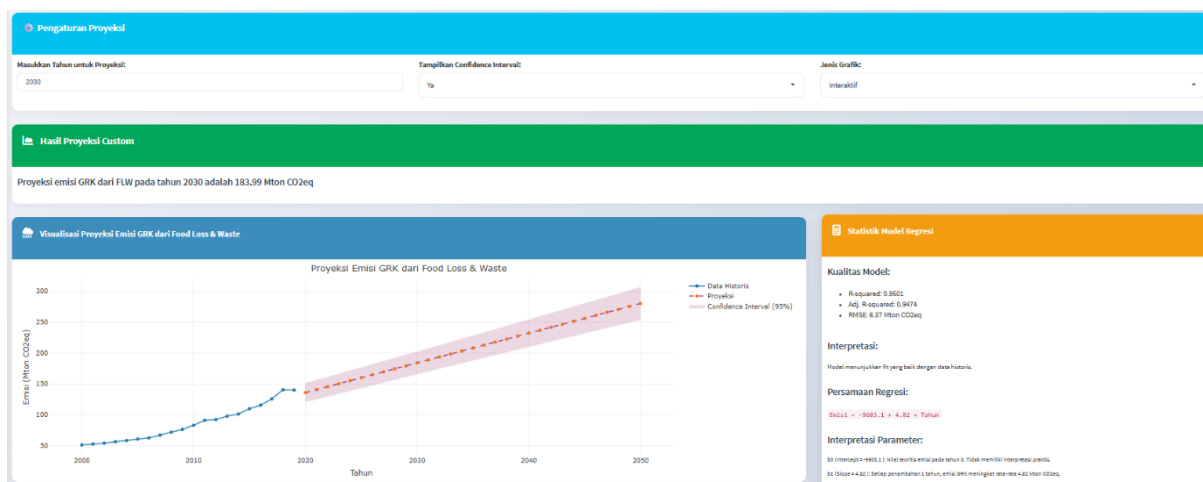
Residual berdistribusi normal

## Proyeksi Emisi Gas Rumah Kaca

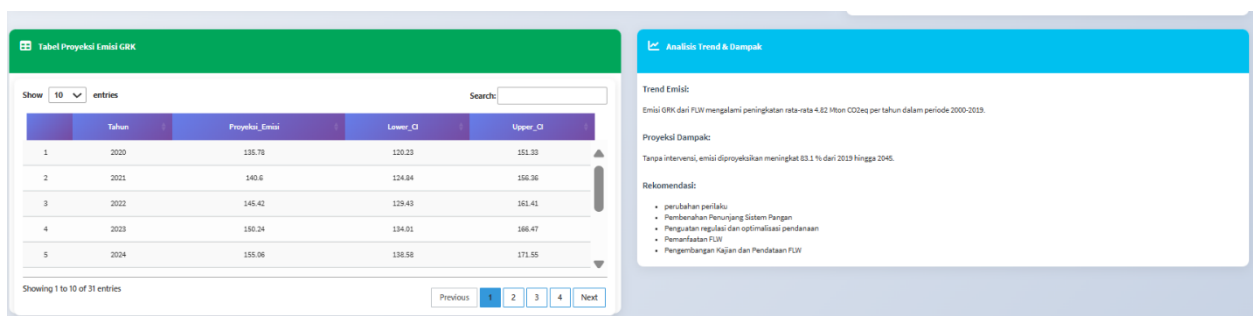
Tab ini menyajikan informasi mengenai hasil emisi gas rumah kaca akibat FLW dan proyeksi di tahun-tahun selanjutnya dari kontribusi FLW terhadap emisi gas rumah kaca. Pada gambar di bawah dapat dilihat highlight informasi mengenai emisi gas rumah kaca dan proyeksinya.



Lalu, juga dilakukan analisis regresi linier sederhana sebagai metode proyeksi dimana variabel prediktornya ialah tahun emisi. Grafik proyeksi disajikan bersamaan dengan margin of error-nya, seperti pada gambar, daerah yang diarsir merah di sekitar titik-titik proyeksi merupakan margin of error untuk proyeksi ini pada tingkat kepercayaan 95%.



Di bawah analisis regresi tadi disajikan detail record data proyeksi emisi gas rumah kaca yang juga menampilkan margin of error dari setiap proyeksi tersebut.



Terakhir, pada tab ini, disajikan informasi yang menjelaskan usaha mitigasi FLW terhadap penurunan emisi gas rumah kaca hasil kontribusi dari FLW tersebut. Dijelaskan juga bentuk-bentuk dari penjabaran usaha mitigasi dan contoh konkrit dari usaha mitigasi tersebut.



## Konversi FLW menjadi Energi Listrik

Pada tab ini, pengguna diberikan kesempatan untuk melakukan input suatu angka dalam satuan ribu ton untuk mengetahui berapa energi listrik yang dapat dihasilkan oleh besarnya timbulan sampah FLW tersebut.

**Konversi FLW menjadi Energi Listrik**

**Input Timbulan FLW**

Masukkan berat FLW (dalam ribu ton):

0

**Hasil Konversi**

0

Hasil konversi: 0 kWh dan 0 kg setara minyak untuk material hasil konversi.

**Penjelasan Konversi**

Konversi ini didasarkan pada asumsi bahwa setiap 750 ton timbulan Food Loss and Waste (FLW) dapat menghasilkan sekitar 474 kWh energi listrik.

Perhitungan menggunakan rumus:

Energi (kWh) = (FLW × 1800 / 750) × 474

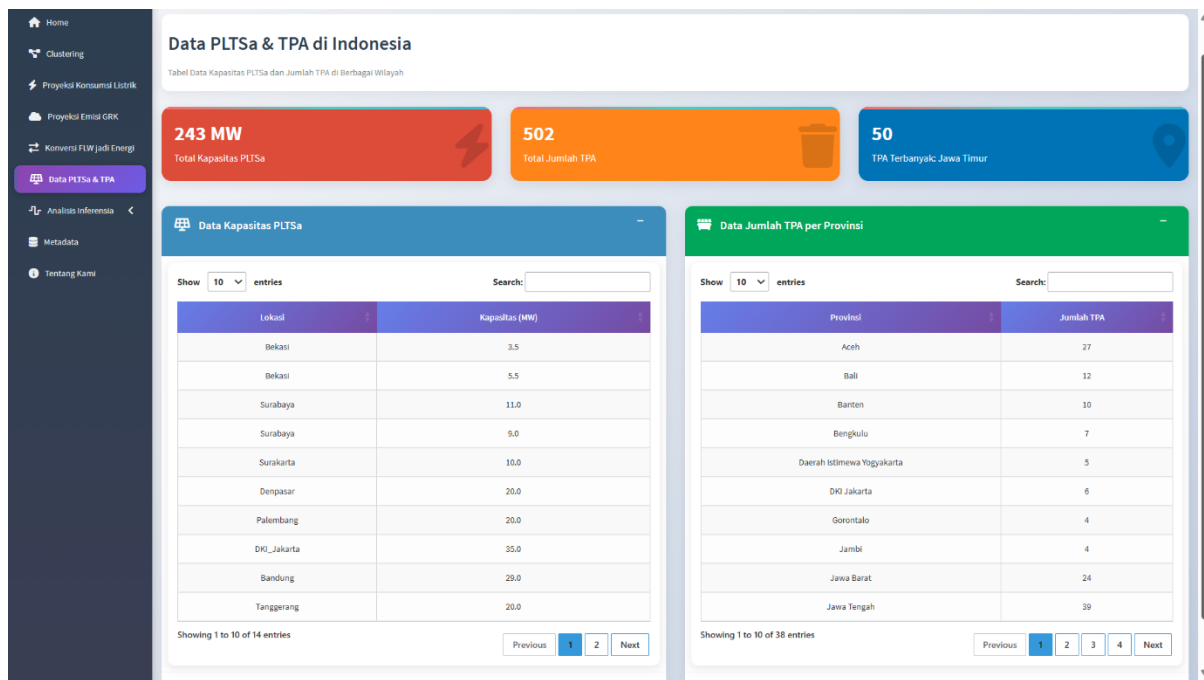
Catatan: Input dalam ribu ton akan otomatis akan untuk menjadi ton.

Di bagian paling bawah pada tab ini tersaji informasi mengenai model matematika dari studi literatur yang tidak disebutkan pada dashboard.

## Data PLTSa dan TPA di Indonesia

Tab ini berisi informasi mengenai data PLTSa dan TPA di Indonesia. Informasi tersebut berupa lokasi, kapasitas PLTSa terkait, dan jumlah TPA terkait. Pada bagian paling atas dari tab ini disajikan highlight dari informasi mengenai PLTSa dan TPA di Indonesia.





## Analisis Inferensia -> Uji Normalitas

Pada tab ini pengguna diberikan opsi untuk memilih data, variabel, tingkat signifikansi, dan metode pengujian apa yang ingin dilakukan seperti yang dapat dilihat pada gambar.

**FLowWa**

**Pengaturan Uji Normalitas**

**Pilih Dataset**  
Data Clustering

**Pilih Variabel:**  
Sisa Makanan

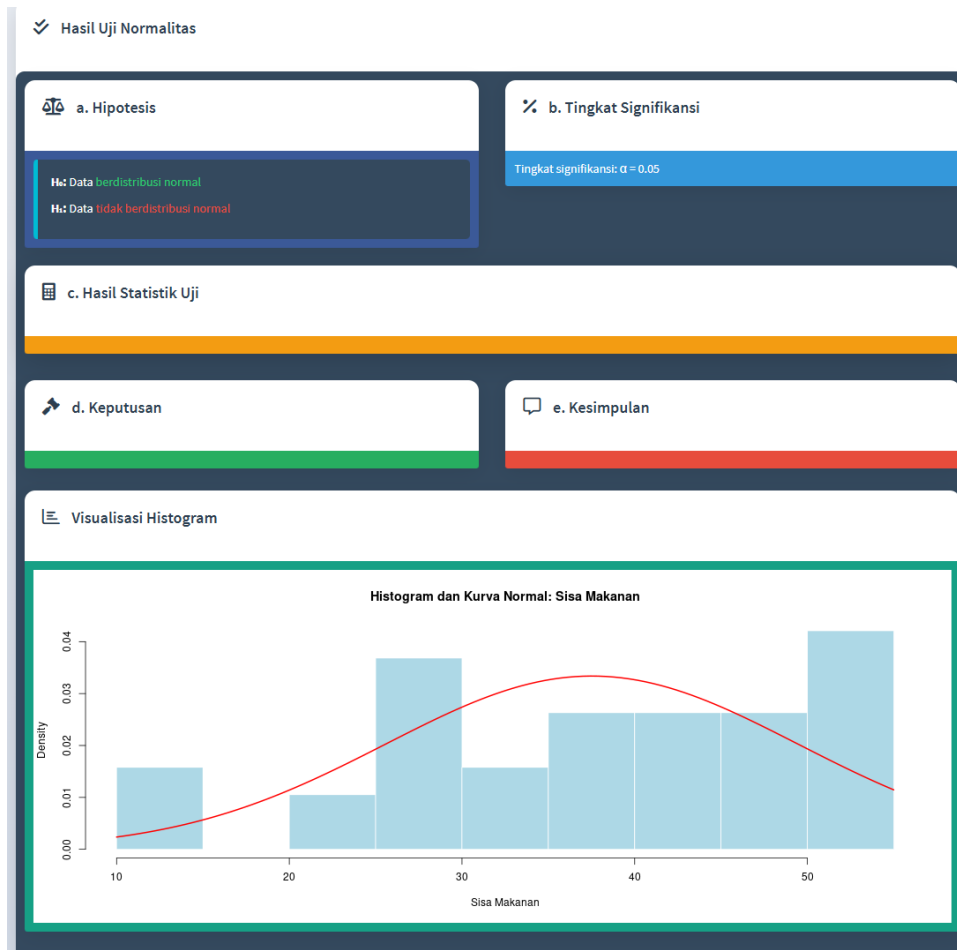
**Tingkat Signifikansi ( $\alpha$ ):**  
0,05

**Metode Uji Normalitas:**  
Shapiro-Wilk

**Peringatan:** Data termasuk sampel besar namun Anda memilih metode uji untuk sampel kecil. Disarankan menggunakan metode uji: Kolmogorov-Smirnov, Jarque-Bera, atau Goodness of Fit.

**JALANKAN UJI**

Di samping kanan dari box pengaturan uji normalitas di atas, terdapat box hasil pengujian yang menampilkan tahapan prosedur dalam uji hipotesis, beserta dengan keputusan, dan Kesimpulan uji. Lalu dibagian paling bawah, terdapat juga visualisasi distribusi dari dataset dan variabel yang dipilih tersebut.



Analisis Inferensia -> Uji Korelasi

 **Pengaturan Uji Korelasi**

**Pilih Dataset:**  

Data Clustering

**Pilih Variabel X:**  

Sisa Makanan

**Pilih Variabel Y:**  

Sisa Makanan

**Tingkat Signifikansi ( $\alpha$ ):**  

0,05

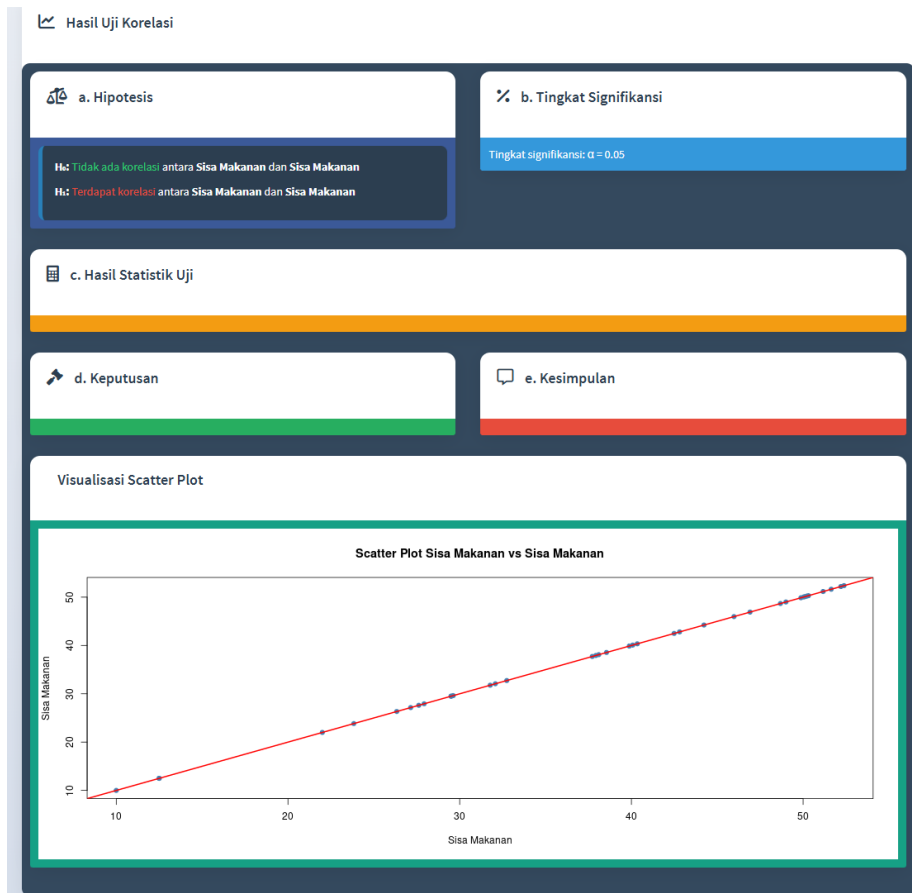
**Metode Korelasi:**  

Pearson (linear, data normal)

 **JALANKAN UJI**

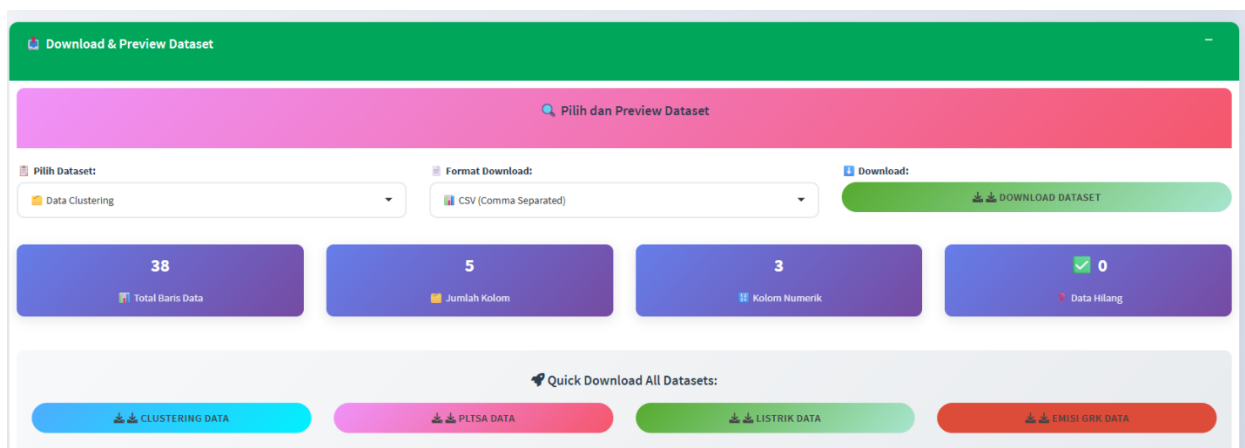
Sama seperti analisis inferensia bagian uji normalitas, pada uji korelasi pengguna juga akan diberikan opsi untuk memilih dataset dan variabel X dan Y yang diinginkan pada dataset tersebut. Selain itu pengguna juga diberikan opsi untuk memilih taraf uji dan metode uji korelasi yang diinginkan.

Pada bagian sebelah kanan dari pengaturan uji korelasi, terdapat box hasil uji yang berisi prosedur uji hipotesis, keputusan, dan kesimpulan uji korelasi. Di bagian bawahnya lagi juga disediakan visualisasi berupa scatter plot untuk memahami korelasi dari kedua variabel lebih baik.



## Metadata

Pada tab ini pengguna difasilitasi untuk mendownload dataset yang telah diperlihatkan pada fitur-fitur dashboard dan melihat metadata dari data-data yang digunakan dalam dashboard.



Pada gambar di atas, pengguna dapat memilih dataset yang diinginkan dan box-box di bawahnya akan menampilkan keterangan mengenai dataset yang dipilih. Selain itu, juga diberikan shortcut(Quick Download All Datasets) untuk mendownload dataset tertentu seperti pada gambar.

Dataset yang dipilih akan ditampilkan terlebih dahulu dalam bentuk highlight seperti pada gambar di bawah.

Preview Dataset Terpilih:

Tampilkan10data per halaman

Cari:

Provinsi	Sisa Makanan	Jumlah TPA	Timbulan Sampah Tahunan	cluster
Aceh	32.08	27.00	920,435.58	3
Bali	27.62	12.00	1,229,234.65	1
Banten	51.64	10.00	2,037,973.03	3
Bengkulu	50.31	7.00	329,616.33	3
Daerah Istimewa Yogyakarta	49.00	5.00	712,086.32	3
DKI Jakarta	49.87	6.00	3,141,650.18	3
Gorontalo	31.77	4.00	152,050.94	1
Jambi	50.03	4.00	291,863.28	3
Jawa Barat	39.88	24.00	5,809,602.06	2
Jawa Tengah	40.08	39.00	5,730,084.20	2

Menampilkan 1 sampai 10 dari 38 data

Previous

1

2

3

4

Next

Catatan:

Format CSV kompatibel dengan Excel, R, Python, dan software analisis data lainnya. Format Excel (.xlsx) mempertahankan formatting asli dan dapat dibuka langsung dengan Microsoft Excel.

Sisa Makanan	
Nama Variabel	Sisa Makanan
Satuan	Persen (%)
Periode	2024
Sumber Data	Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional – Kementerian Lingkungan Hidup
Definisi	Persentase perkiraan porsi timbulan sampah organik berupa sisa makanan yang dihasilkan oleh rumah tangga dan aktivitas konsumsi lainnya dalam satu tahun

Jumlah TPA	
Nama Variabel	Jumlah TPA
Satuan	Unit
Periode	2024
Sumber Data	Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional – Kementerian Lingkungan Hidup
Definisi	Jumlah total Tempat Pembuangan Akhir (TPA) yang aktif digunakan untuk penampungan dan pengelolaan sampah di tingkat kota/kabupaten

Timbulan Sampah Tahunan	
Nama Variabel	Timbulan Sampah Tahunan
Satuan	Ton
Periode	2024
Sumber Data	Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional – Kementerian Lingkungan Hidup
Definisi	Total volume atau berat sampah yang dihasilkan oleh seluruh sumber timbulan (rumah tangga, komersial, industri, publik) dalam satu tahun di suatu wilayah

Konsumsi Tenaga Listrik	
Nama Variabel	Konsumsi Tenaga Listrik
Satuan	GWh (Gigawatt hour)
Periode	1995-2023
Sumber Data	Statistik Ketenagalistrikan – Direktorat Jenderal Ketenagalistrikan
Definisi	Total energi listrik yang digunakan oleh seluruh sektor pengguna (rumah tangga, industri, bisnis, pemerintah, dan lain-lain) pada tingkat nasional dalam periode waktu tertentu

Emisi Gas Rumah Kaca	
Nama Variabel	Emisi Gas Rumah Kaca
Satuan	Mton CO <sub>2</sub> e (Megan-ton CO <sub>2</sub> equivalent)
Periode	2000-2019
Sumber Data	Laporan Inventarisasi Gas Rumah Kaca dan MPV 2020 – Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan
Definisi	Total emisi gas-gas yang berkontribusi pada efek rumah kaca (seperti CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O) yang dilepaskan dari aktivitas domestik, energi, industri, dan pengelolaan sampah di tingkat nasional

Kapasitas PLTSA	
Nama Variabel	Kapasitas PLTSA
Satuan	MW (Megawatt)
Periode	2023
Sumber Data	Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional – Kementerian Lingkungan Hidup
Definisi	Kapasitas terpasang Pembangkit Listrik Tenaga Sampah (PLTSA) yang dapat mengkonversi sampah menjadi energi listrik dengan output daya listrik terukur dalam Megawatt

